

**EVALUASI WASTE KONSTRUKSI PADA PROYEK DI
PEKANBARU**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau
Pekanbaru*



Oleh

**AZHAR KHAIRUDIN LUBIS
14 311 0193**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillahrabbi'lalamin, segala puji dan rasa syukur yang sedalam- dalamnya atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta hidayah nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: **“Evaluasi Waste Konstruksi Pada Proyek Konstruksi Dikota Pekanbaru”**.

Banyak alasan yang ingin dikemukakan penulis dalam pengambilan judul ini, namun pada dasarnya penulis ingin dapat mengetahui seberapa besar pengaruh waste time pada pelaksanaan proyek konstruksi yang ada dikota Pekanbaru.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih belum memenuhi dari kesempurnaan yang diharapkan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaantugas akhir ini.

Akhir kata semoga penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dan dunia pendidikan pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Pekanbaru, November 2021

Azhar Khairudin Lubis

UCAPAN TERIMA KASIH

س — م اللّٰهُ الرَّحْمٰنُ الرَّحِیْمُ

م
ح

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.C..L, Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Dr Eng Muslim,ST MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Ibu Dr.Mursyidah,M.Sc, Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak Dr. Anas Puri,ST ., MT, Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak Akmar Efendi, S.Kom ., MkomWakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Ibu Harmiyati , ST ., Msi Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau
7. Ibu Sapitri ST ., MT, Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau Sekaligus Sebagai Dosen Penguji.
8. Ibu Dr Elizar,ST ., MT sebagai Dosen Pembimbing.
9. Bapak Ir H Firdaus Agus ., MP Sebagai Dosen penguji.
10. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

11. Seluruh karyawan dan karyawan fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
12. Ayahanda dan Ibunda tercinta Abdul Goffar Lubis dan Taviati Hasibuan sebagai Orang Tua yang selalu memberikan dan mendo'akan yang terbaik serta sangat berperan dalam proses pendewasaan penulis.
13. Seluruh keluarga tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan motivasi dan selalu memberikan semangat kepada penulis.
14. Bapak/Ibu yang telah mengisi kuisisioner untuk melakukan penelitian.
15. Muhammad Dito Haryadi ST, Naufal R Harun ST, Aulia Siti Azzahara ST, Emil fadillah, Tio Perdana ST, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
16. Buat teman-teman seperjuangan yang ada di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2014, serta semua pihak yang telah banyak memberikan semangat dan dukungannya.

Terima kasih atas segala bantuanya, semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua dan semoga segala amal baik kita mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin...

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, November 2021

Penulis,

AZHAR KHAIRUDIN LUBIS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR GRAFIK	
ABSTRAK	1
ABSTRACT	2
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	3
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umum.....	6
2.2. Penelitian Terdahulu.....	6
2.3. Keaslian Penelitian.....	11
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1. Proyek Konstruksi.....	14
3.2. Manajemen Proyek.....	15
3.3. Penjadwalan.....	18
3.4. Parameter Proyek Konstruksi.....	19
3.5. <i>Waste construction</i>	20
3.5.1. Kategori <i>Waste</i> konstruksi.....	21
3.5.2. Bentuk – Bentuk <i>Waste</i>	23
3.5.3. Jenis <i>Waste</i>	26
3.5.4. <i>Waste Time</i>	27
3.5.5. Faktor – faktor penyebab <i>waste</i>	28
3.5.6. Solusi Pencegahan atau Tindakan Pencegahan <i>Waste</i>	30
3.5.7. Sumber dan Komposisi <i>Waste</i> Pembangunan Proyek Konstruksi.....	31

3.6. Skala Likert.....	31
3.6.1. Uji Validitas.....	32
3.6.2. Uji Reabilitas	34
3.6.3. SPSS	36
3.7. Pakar	36
3.8. Metode Kualitatif.....	37

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Gambaran Umum.....	39
4.2. Lokasi Penelitian	39
4.3. Teknik Pengumpulan Data.....	41
4.4. Tahapan Penelitian.....	41
4.5. Kompilasi Variabel dan Indikator Waste.....	43
4.6. Analisa Data.....	46

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1. Umum	47
5.2. Variabel dan Indikator	47
5.3. Identifikasi Responden	49
5.3.1. Jenis kelamin	49
5.3.2. Usia	50
5.3.3. Pengalaman Kerja.....	52
5.3.4. Tingkat Pendidikan.....	53
5.3.5. Tingkat Jabatan.....	54
5.4. Analisis Kuisoner Responden.....	56
5.4.1. Uji Validitas.....	56
5.4.2. Uji Reabilitas	57
5.4.3. Urutan Ranking Faktor Penyebab Waste.....	58

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan	62
6.2. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA	64
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rekap Penelitian Terdahulu dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 3.1	Bentuk Waste Dalam Proyek Konstruksi (Hapsari, 2011).....	22
Tabel. 3.2	Nilai <i>Alpha Cronbach</i> (Hassan, 2016)	32
Tabel 4.1	Kompilasi Variabel dan Indikator <i>Waste</i>	43
Tabel 5.1	Identifikasi Variabel dan Indikator.....	47
Tabel 5.2	Jumlah Penyebaran Kuisisioner Berdasarkan Profesi Responden	49
Tabel 5.3	Jenis Kelamin Responden	49
Tabel 5.4	Usia Responden.....	50
Tabel 5.5	Pengalaman Kerja Responden.....	52
Tabel 5.6	Tingkat Pendidikan Responden.....	53
Tabel 5.7	Tingkat Jabatan Responden.....	55
Tabel 5.8	Uji Validitas	56
Tabel 5.9	Hasil Uji Reabilitas	58
Tabel 5.10	Urutan Ranking Indikator.....	58

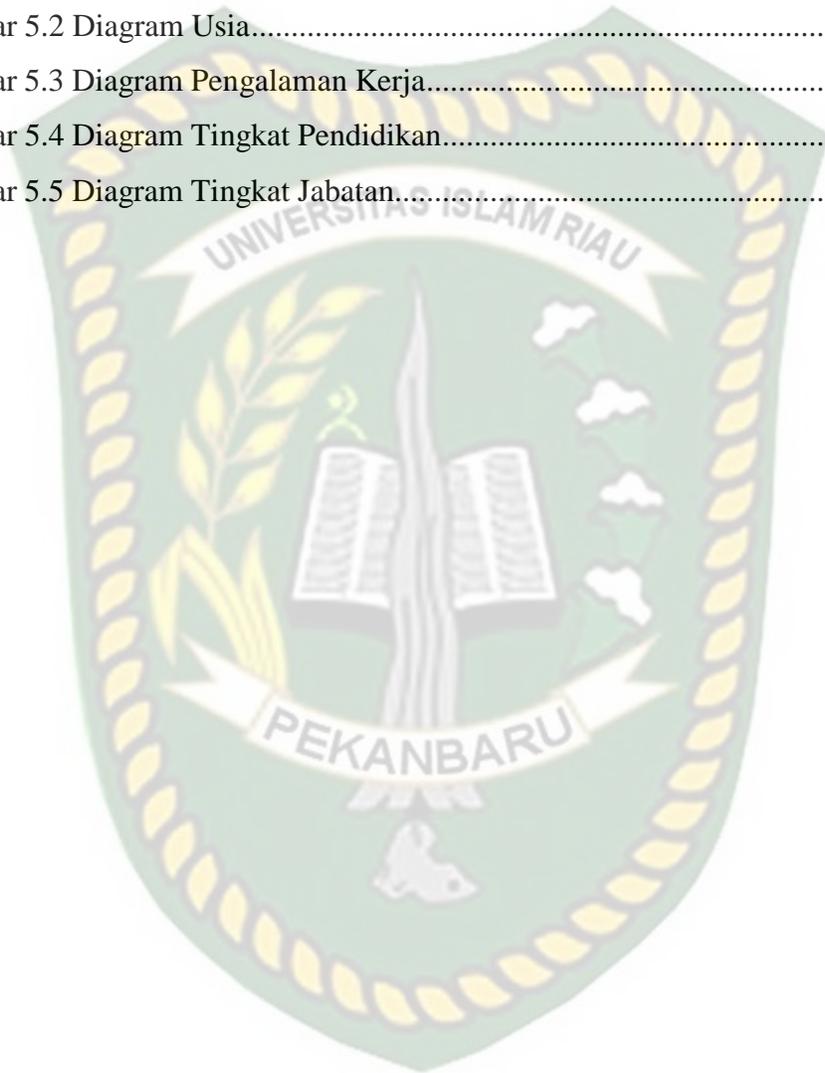
DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambaran Umum Manajemen Proyek (Nicholas, 2012)	14
Gambar 4.1 Peta Administrasi Pekanbaru	40
Gambar 4.2 Tahapan Penelitian	42



DAFTAR GRAFIK

Gambar 5.1 Diagram Jenis Kelamin	50
Gambar 5.2 Diagram Usia.....	51
Gambar 5.3 Diagram Pengalaman Kerja.....	53
Gambar 5.4 Diagram Tingkat Pendidikan.....	54
Gambar 5.5 Diagram Tingkat Jabatan.....	55



ABSTRAK
EVALUASI WASTE KONSTRUKSI PADA PROYEK DI PEKANBARU

Azhar Khairudin Lubis
NPM 143110193

Adanya permasalahan *waste time* (pemborosan waktu) pada suatu proyek konstruksi pada umumnya disebabkan oleh pemborosan material sehingga menyebabkan tidak optimalnya proses pengerjaan pada proyek. *Waste* waktu pada proyek konstruksi seringkali terjadi sehingga menjadi penyebab kerugian pada pelaksanaan proyek konstruksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui variable faktor yang menimbulkan *waste* konstruksi waktu dan faktor *waste* yang dapat menimbulkan *waste* terhadap kinerja waktu pelaksanaan pada proyek konstruksi yang ada di Pekanbaru dan faktor yang memiliki nilai tertinggi dan terendah dari 10 variabel teratas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan menggunakan instrumen kuesioner yang disebarkan kepada para responden lintas profesi tenaga konstruksi secara acak. Hasil kuisisioner di Analisa menggunakan *software* SPSS versi 21.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa faktor *waste* yang dapat menimbulkan *waste* terhadap kinerja waktu pelaksanaan pada proyek konstruksi yang ada di Pekanbaru sebanyak 7 variabel dan 35 indikator. faktor yang memiliki nilai tertinggi dan terendah dari 10 indikator teratas adalah faktor sumber daya manusia, faktor manajemen, faktor material dan bahan, faktor pelaksanaan konstruksi, faktor external, faktor desain dan dokumen dan faktor waktu Menunggu. penyebab *waste* terhadap kinerja waktu tertinggi adalah minimnya koordinasi dan komunikasi dengan nilai 0,621 atau 62,1 % dan terkecil adalah waktu perencanaan dan jadwal pengiriman material dengan nilai 0,141 atau 14,1 %.

Kata Kunci: Reliabilitas, Rangking ,waktu, SPSS, Validitas, *Waste*

ABSTRACT
EVALUATION OF WASTE CONSTRUCTION PROJECT AT PEKANBARU

Azhar Khairudin Lubis
NPM 143110193

Waste time problems at construction projects are caused by waste material, so the project can't work optimally. Waste time at project execution usually happened so that caused loss at the project implementation. The purpose of this research is to know the variable factor that causes waste time and the waste factor that can make waste happen in the schedule on a project at Pekanbaru and to determine the highest and lowest value from 10 top variables.

This research uses the qualitative method by using questioner which distributed to professionals randomly. The result from questioner is an analysis using the SPSS software 21 version.

From this research are found waste factor which can cause waste to schedule performance in a construction project at Pekanbaru as many as 7 variables and 35 indicators. The highest to the lowest order of 10 indicators is human resource, management, materials, project implementation, external, design and document, and waiting time. Waste construction happens caused by lack of coordination and communication with a value of 0.621 or 62% and the lowest value is from planning time and delivery schedule of material with a value 0.141 or 14.1%.

Keywords: Reliability, Rank, Time, SPSS, Validity, Waste

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan proyek konstruksi merupakan suatu pembangunan yang kerap kali menghadapi berbagai permasalahan, baik dari proses perencanaan hingga proses pelaksanaan hampir selalu dipastikan bahwa suatu pembangunan proyek konstruksi akan selalu mengalami beberapa kendala dan permasalahan. Permasalahan yang terjadi pada proyek kerap kali membutuhkan waktu dalam penyelesaiannya sehingga dapat menimbulkan suatu keterlambatan. Tidak hanya keterlambatan, adanya waste time (pemborosan waktu) pada suatu proyek konstruksi pada umumnya disebabkan oleh pemborosan material dan sumberdaya sehingga menyebabkan tidak optimalnya proses pengerjaan pada proyek (Arkan, 2019)

Waste waktu pada proyek konstruksi seringkali terjadi sehingga menjadi penyebab kerugian pada pelaksanaan proyek konstruksi. Dimana, akan terjadinya kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya yaitu material, waktu dan materi yang diakibatkan oleh kegiatan – kegiatan konstruksi. *Waste* juga merupakan bentuk ketidakefisienan yang terjadi pada penggunaan peralatan, tenaga kerja, material, biaya yang melebihi atau tidak sesuai dengan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. *Waste* material konstruksi adalah sisa material yang timbul selama aktifitas konstruksi, renovasi maupun pembongkaran dimana sudah tidak memiliki nilai, manfaat atau tidak dipakai lagi yang mungkin disebabkan secara langsung maupun tidak langsung .

Waste yang terjadi dalam bidang konstruksi adalah masalah lain disebabkan oleh faktor-faktor minimnya koordinasi , pengtrolan pekerjaan yang rendah , ketidak sesuaian metode pekerjaan dan kesuaian instruksi pekerjaan. Hal ini akan berpengaruh kepada kinerja waktu pada pelaksanaan kontruksi, sehinggak akan berdampak kepada terlambatnya pencapaian target waktu pelaksanaan.

Berdasarkan permasalahan uraian diatas untuk meminimalisir terjadinya waste yang menyebabkan kerugian maka diperlukan penelitian kepada sejumlah sumber daya tenaga ahli dari lintas profesi dikota Pekanbaru agar dapat teridentifikasi apa faktor faktor yang dapat menimbulkan *waste* yang berpengaruh terhadap kinerja waktu pada pelaksanaan konstruksi yang ada di Pekanbaru .

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang dapat menimbulkan *waste* yang berpengaruh terhadap kinerja waktu pada pelaksanaan konstruksi yang ada di Pekanbaru?
2. Apa saja faktor yang memiliki nilai tertinggi dan terendah dari 10 indikasi/indikator teratas?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor *waste* yang dapat menimbulkan waste terhadap kinerja waktu pelaksanaan pada proyek konstruksi yang ada di Pekanbaru
2. Mengidentifikasi faktor yang memiliki nilai tertinggi dan terendah dari 10 indikasi/indikator teratas.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi penulis, untuk menambah wawasan serta ilmu pengetahuan mengenai *waste* pada proyek konstruksi
2. Bagi masyarakat, merupakan suatu pemikiran baru yang perlu terus dikembangkan dan diupayakan untuk disosialisasikan ke masyarakat
3. mengenai pengelolaan *waste* konstruksi dalam pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi.

4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan pelaku konstruksi untuk mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi peran *waste* konstruksi pada setiap pembangunan.

1.5. Batasan Masalah

Dalam hal ini, untuk mempersingkat dan memperjelas penelitian agar dapat dibahas dengan baik dan tidak meluas, maka penulis mengambil beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Kota Pekanbaru
2. Responden yang menerima kuisisioner merupakan seluruh komponen yang ikut dalam pelaksanaan proyek konstruksi (lintas profesi, dalam penelitian ini dari pihak penyedia jasa (kontraktor) dan konsultan supervisi)
3. Responden yang menerima kuisisioner penelitian ini merupakan penyedia jasa dan konsultan supervisi yang telah ikut dalam pelaksanaan proyek konstruksi gedung skala menengah kebawah.
4. Responden pada penelitian ini dikelompokkan pada usia, jabatan pekerjaan, dan tingkat Pendidikan.
5. Penelitian ini membahas faktor dan variabel penyebab terjadi *waste* waktu pada pelaksanaan proyek konstruksi.
6. Penelitian ini tidak membahas faktor dan variabel penyebab terjadi *waste* yang mempengaruhi biaya dan mutu
7. Penelitian dilakukan di Pekanbaru dengan melakukan penyebaran kuisisioner kepada 100 responden yang merupakan penyedia jasa dan konsultan supervisi.
8. Penelitian ini dilakukan berdasarkan sudut pandang penyedia jasa dan konsultan, supervisi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan peninjauan kembali penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang telah dilakukan untuk memberikan solusi bagi penelitian yang sedang dilakukan agar mendapatkan hasil penelitian yang sangat memuaskan. Suatu tinjauan pustaka berfungsi sebagai peninjauan kembali pustaka tentang masalah yang berkaitan dengan bidang permasalahan yang dihadapi. Pada penelitian ini penulis menggunakan tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian sebelumnya yang telah diterbitkan, buku-buku atau artikel-artikel yang ditulis para peneliti terdahulu.

2.2 Penelitian Terdahulu

Alfin (2014) telah melakukan penelitian tentang Analisa Sisa Material dan Penanganannya Pada Proyek Apartement Royal Cityloft Surabaya. Tujuan penelitian ini mengetahui nilai *waste level* dan *waste cost*, presentase *waste* terhadap nilai proyek Apartement Royal Cityloft Surabaya. Metode penelitian menggunakan faktor – faktor penyebab terjadi *waste* serta upaya penanganan untuk meminimalkan terjadi *waste*. Analisa pareto dipakai untuk mendapatkan sisa material yang berpotensi menyebabkan *waste*. Sedangkan untuk mengidentifikasi penyebab sisa material dilakukan dengan metode wawancara yang kemudian dianalisis dengan menggunakan diagram sebab akibat untuk (*fishbone*). Untuk metode upaya pananganan sisa material dilakukan dengan metode wawancara yang didasarkan pada konsep 3R yaitu *Reduce* (pengurangan), *Reuse* (penggunaan ulang), dan *Recyle* (daur ulang). Hasil penelitian diperoleh faktor – faktor yang menyebabkan terjadi *waste* yaitu material terlalu cepat datang, kurang pengawasan saat pelaksanaan pekerjaan, ada perubahan desain, kurangpemahaman terhadap metode pekerjaan serta kesalahan metode. Upaya penanganan pada sisa material yang dapat dilakukan yaitu membuat rencana perhitungan material sisa, memberikan pelatihan kepada pekerja mengenai metode pekerjaan yang dipakai,

penyediaan tempat penyimpanan yang memadai, pengalihan material ke proyek lain jika masih bisa digunakan.

Natalia,dkk (2014), telah melakukan penelitian dengan judul Analisa Faktor Resiko *Construction Waste* Pada Proyek Konstruksi di Kota Padang. Tujuan penelitian ini mengetahui bentuk *waste* yang sering terjadi pada proyek konstruksi di Kota Padang dan mengetahui *waste* yang paling mempengaruhi kinerja pelaksanaan proyek serta faktor – faktor yang sering menjadi penyebab *waste* pelaksanaan proyek konstruksi di Kota Padang. Metode Penelitian yang digunakan analisis deskriptif menggunakan quisioner dengan data proyek konstruksi yang sedang atau sudah dikerjakan di Kota Padang. Adapun responden adalah proyek *manager, site manager, site engineer, quality control, supervisor*, pelaksana lapangan dan pengawas lapangan. Dari quisioner yang kembali, dilakukan pengujian data dengan menggunakan SPSS. Pengujian data meliputi uji validasi, uji reliabilitas dan uji korelasi. Selanjutnya dilakukan analisis regresi linier variabel berganda, yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh besar terhadap *waste* proyek konstruksi di Kota Padang. Quisioner yang disebarkan sebanyak 25 quisioner, response rate 100%. Dari data penelitian terdapat 7 faktor dengan 44 variabel. Hasil uji validasi, didapatkan 5 faktor dan 37 variabel yang valid. Hasil uji reliabilitas, teridentifikasi 5 faktor dengan 14 variabel yang reliable. Hasil uji korelasi, semua variable reliable juga terkorelasi dengan kuat. Analisa regresi dilakukan dengan uji R2, uji F dan uji t. Dari hasil uji R2, didapatkan besar kontribusi 14 variabel terhadap *waste* konstruksi sebesar 91,6%. Hasil uji F memperlihatkan secara simultan semua variabel mampu menjelaskan hubungan terhadap penyimpangan biaya dengan sangat baik. Hal ini ditunjukkan oleh signifikansi < 5%. Hasil dari uji t, teridentifikasi 5 faktor dengan 8 variabel yang signifikan. Variabel tersebut adalah adalah waktu menunggu revisi gambar sebesar 0,782, mutu pengawasan rendah sebesar 0,430, kesalahan pada saat pelaksanaan pekerjaan sebesar 1,957, keterlambatan,pelaksanaan,pekerjaan ,sebesar 2,122, pekerjaan *rework* dan *repair* sebesar 0,556, perencanaan dan penjadwalan yang buruk sebesar 2,730, perubahan desain sebesar 0,863 dan cuaca sebesar 0,966.

Ali,dkk (2014) Kamus bahasa Inggris Oxford mendefinisikan pemborosan sebagai "menggunakan atau menghabiskan secara sembarangan, boros, atau tanpa tujuan". Terlihat dari literatur bahwa 'limbah' dan 'limbah material' digunakan secara bergantian di sektor konstruksi. Penambahan pemborosan yang sistematis dalam proyek konstruksi terjadi pada sejumlah kegiatan, yang mengakibatkan pembengkakan waktu dan biaya yang signifikan. Lebih lanjut, studi literatur menunjukkan bahwa keterlambatan di sektor konstruksi merupakan masalah di seluruh dunia yang belum terselesaikan. Salah satu penyebab utama keterlambatan dapat dikaitkan dengan penambahan sistematis 'pemborosan waktu' dalam berbagai kegiatan yang terlibat. Studi yang berkaitan dengan pemborosan waktu yang berorientasi aktivitas tidak banyak. Salah satu penyebab utama dapat dikaitkan dengan fakta bahwa, pemborosan waktu tidak didefinisikan dengan benar. Selanjutnya, kuantifikasi pemborosan waktu juga tidak dilakukan dengan benar, dan unit universal untuk pengukuran pemborosan waktu tidak ada. Makalah ini mengeksplorasi berbagai kemungkinan unit yang dapat digunakan untuk mengukur pemborosan waktu yang berorientasi aktivitas. Salah satu unit penting dari pemborosan waktu adalah 'waktu'. Namun, terlihat bahwa ada inkonsistensi yang muncul sebagai akibat dari menjadikan waktu sebagai pilihan yang layak untuk mengukur pemborosan waktu. Terlihat bahwa salah satu unit yang mungkin adalah unit 'uang'. Itu terlihat konsisten dalam mengukur pemborosan secara seragam. Baik pemborosan waktu langsung maupun tidak langsung yang terjadi di lokasi konstruksi dapat berhasil diukur dengan menggunakan unit ini. Hal ini diusulkan sebagai alat penting dalam penelitian slebih lanjut untuk mengurangi pemborosan waktu dan dalam proses, mengurangi penundaan konstruksi juga. Pemborosan dalam proses konstruksi terjadi secara berkala, sehingga menyebabkan keterlambatan proyek konstruksi. Salah satu masalah serius yang terus mempengaruhi kelancaran industri konstruksi adalah keterlambatan konstruksi. Banyak alasan dikaitkan dengan penyebab keterlambatan ini yang saat ini dianggap oleh banyak orang sebagai tidak dapat dihindari dan hampir tidak dapat diberantas. Penelitian penyebab penundaan ini banyak dilakukan di seluruh dunia dan dipandang sebagai bidang studi rutin. Bab ini memberikan wawasan yang baik

tentang penundaan yang terjadi di seluruh dunia. Beberapa contoh mengutip alasan penundaan juga ditemukan.

Elizar, dkk (2018) Manajemen waste konstruksi adalah proses identifikasi, analisis dan pengelolaan waste pada proyek konstruksi. Jenis waste konstruksi dapat berupa material maupun non material seperti waste waktu, waste biaya, waste pekerja dan sebagainya. Waste konstruksi disebabkan oleh tidak efisien suatu aktifitas pada proyek konstruksi. Banyak praktisi dan peneliti mendapatkan tantangan dalam menemukan cara efektif untuk mencegah dan meminimalisir waste dengan pemanfaatan sumber daya yang benar. Oleh karena itu, beberapa faktor perlu meningkatkan manajemen waste konstruksi. Hasil dari penelitian ini di dapat 5 variabel dan 22 indikator yang teridentifikasi dapat meningkatkan performa manajemen waste konstruksi, variable tersebut adalah asset, SDM, pengetahuan, teknologi dan aturan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi mengenai faktor yang dapat meningkatkan performa manajemen waste konstruksi.

Fidiansyah (2018), telah melakukan penelitian dengan judul Analisa Faktor Penyebab dan Mitigasi *Waste* Pada Proyek Konstruksi Gedung di Kota Surabaya. Dalam penelitian ini membahas tentang banyak pembangunan proyek konstruksi di Surabaya yang berpotensi menghasilkan sisa material berlebih yang tidak dapat digunakan kembali. Tujuan mencari faktor – faktor yang menyebabkan muncul *waste* dan mitigasi untuk mengurangi *waste* pada proyek konstruksi di daerah Surabaya. Terdapat 12 lokasi proyek konstruksi yang menjadi obyek penelitian. pengumpulan data yang digunakan memakai kuesioner. Proses analisis data menggunakan metode *Fault Tree Analysis*, *Carlo Method*, *Expected Monetary Value*, *Decision Tree*. Hasil penelitian menunjukkan tiga penyebab *waste* terbesar berdasarkan nilai EMV adalah *owner* melakukan perubahan desain ketika konstruksi sudah berjalan, perencana yang kurang berkompeten, dan terjadi miskomunikasi dalam perencanaan desain. Sedangkan kategori penyebab *waste* yang terbesar adalah dari segi desain. Mitigasi yang dapat dilakukan untuk faktor penyebab *owner* melakukan perubahan desain adalah membuat perjanjian bersama antara kontraktor dan *owner*, dan mereview desain dan gambar struktur dengan

rekayasa nilai. Sedangkan mitigasi untuk menghindari miskomunikasi dalam perencanaan desain dan kesalahan perencana adalah melakukan koordinasi rutin dengan perencana desain dan melakukan koordinasi dengan tim pengawas dan tim *owner* tentang *shopdrawing* dengan melihat kondisi aktual di lapangan

Julsena,dkk (2018) telah melakukan penelitian dengan judul Faktor Sisa Material Yang Mempengaruhi Biaya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Provinsi Aceh. Dalam penelitian ini membahas pada pelaksanaan, sisa material masih dapat ditemukan hampir setiap proyek pembangunan gedung di Provinsi Aceh. Muncul faktor – faktor sisa material dan faktor yang dominan pada saat pelaksanaan proyek konstruksi gedung di Provinsi Aceh yang menyebabkan terjadi pemborosan material. Penelitian ini menggunakan metode gabungan (*mixed method*), metode yang memadukan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Hasil kuesioner tersebut dianalisis menggunakan *software* SPSS. Pada jurnal ini dapat diambil cara menganalisis atau mengolah data kuesioner dengan menggunakan *software* SPSS dan mengambil faktor- faktor yang sama dengan yang akan diteliti yaitu faktor desain, faktor pengadaan, faktor penanganan, faktor pelaksanaan dan faktor residual. Hasil dari penelitian ini adalah faktor-faktor sisa material yang terjadi selama pelaksanaan proyek konstruksi gedung di Provinsi Aceh adalah faktor residual dengan mean 4,729, pengadaan dengan mean 4,638, penanganan dengan mean 4,418, desain dengan mean 4,378, dan faktor pelaksanaan dengan mean 3,936. Faktor sisa material dominan yang terjadi selama pelaksanaan proyek konstruksi gedung di Provinsi Aceh adalah faktor residual dengan mean sebesar 4,729. Faktor residual ini terdiri dari 5 indikator, dimana indikator dominan adalah kesalahan pada saat memotong material.

Putu,dkk (2018), telah melakukan penelitian tentang Penanganan *Waste* Material Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. Di dalam jurnal tersebut membahas tentang jenis sisa material apa yang sering muncul dan bagaimana bentuk penanganan yang sudah dilakukan saat ini oleh pihak proyek untuk menganalisis upaya yang dilakukan untuk meminimalkan dan menangani sisa material yang terjadi. Analisis data dilakukan dengan perbandingan berdasarkan persentase bobot dari masing-masing jenis material sisa dan upaya yang

dilakukan untuk meminimalkan dan menangani sisa material. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis sisa material yang paling sering dihasilkan adalah kayu bekisting, besi tulangan, cat, keramik, gypsum board/kalsiboard, bata/batako, semen, koral serta pasir. Bentuk penanganan yang sudah dilakukan saat ini oleh pihak proyek adalah menjual sisa material yang masih bernilai kepada *salvage company* atau memanfaatkan untuk keperluan proyek mendatang, atau membuang sisa material yang berupa limbah ke tempat pembuangan akhir (TPA). Upaya untuk meminimalkan sisa material dilakukan dengan tindakan pencegahan yang mencakup optimalisasi penggunaan material, penerapan metode konstruksi yang efektif dan efisien serta peningkatan akurasi estimasi dan pemesanan. Hasil dari penelitian ini adalah jenis sisa material yang paling sering terjadi pada proyek konstruksi gedung bertingkat diurut dari ranking tertinggi adalah: kayu bekisting, besi tulangan, cat, keramik, gypsum board dan kalsiboard, bata dan batako, semen, koral, serta pasir. Upaya untuk meminimalkan sisa material dilakukan dengan tindakan pencegahan yang mencakup optimalisasi penggunaan material, penerapan metode konstruksi yang efektif dan efisien serta peningkatan akurasi estimasi dan pemesanan. Hal ini dapat diwujudkan penerapan secara efektif dan berkesinambungan bila didukung komitmen dari kontraktor pelaksana yaitu dengan penambahan divisi khusus untuk menangani *waste*.

2.3 Keaslian Penelitian

Dari jabaran penelitian terdahulu terdapat beberapa perbedaan tempat, metode, dan penjabaran yang akan dilakukan pada penelitian ini, perbedaan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Rekap Penelitian Terdahulu dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti Terdahulu	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian
1	Alfin (2014)	Mengetahui nilai <i>waste level</i> dan <i>waste cost</i> , presentase <i>waste</i> terhadap nilai proyek	Metode penelitian menggunakan faktor – faktor penyebab terjadinya <i>waste</i> serta upaya penanganan untuk meminimalkan terjadinya <i>waste</i>

Tabel 2.1 Rekap Penelitian Terdahulu dan Perbedaan Penelitian Terdahulu
(lanjutan)

		Apartement Royal Cityloft Surabaya	dengan metode wawancara dan diagram sebab akibat untuk (<i>fishbone</i>).
2.	Natalia, dkk (2014)	Mengetahui bentuk <i>waste</i> yang sering terjadi pada proyek konstruksi di kota Padang dan mengetahui <i>waste</i> yang paling mempengaruhi kinerja pelaksanaan proyek	Metode Penelitian yang digunakan analisis deskriptif menggunakan quisioner dengan data proyek konstruksi yang sedang atau sudah dikerjakan di Kota Padang. Pengujian data dengan menggunakan SPSS.
3	Fidiansyah (2018)	Tujuan mencari faktor – faktor yang menyebabkan muncul <i>waste</i> dan mitigasi untuk mengurangi <i>waste</i> pada proyek konstruksi di daerah Surabaya	Pengumpulan data yang digunakan memakai kuesioner. Proses analisis data menggunakan metode <i>Fault Tree Analysis, Carlo Method, Expected Monetary Value, Decision Tree</i>
4	Julsena, dkk (2018)	Mengetahui faktor – faktor sisa material dan faktor yang menyebabkan terjadi pemborosan material	Penelitian ini menggunakan metode gabungan (<i>mixed method</i>), metode yang memadukan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Hasil kuesioner tersebut dianalisis menggunakan <i>software</i> SPSS.
5	Putu, dkk (2018)	Mengetahui jenis sisa material yang sering terjadi dan bentuk penanganan yang sudah dilakukan	Penelitian ini dilakukan dengan cara survei yang menggunakan kuesioner dan juga wawancara secara langsung. Responden yang menjadi sasaran dalam penyebaran kuesioner adalah para <i>Project Manager</i> dan <i>Site Manager</i>
6	Penelitian Ini	Mengidentifikasi faktor <i>waste</i> dan mengetahui pengaruh <i>waste</i> yang dapat berpengaruh terhadap kinerja waktu.	Pengujian data dilakukan dengan cara menyebarkan quitioner dan pengolahan data meliputi uji validasi, uji reliabilitas dan uji regresi.

Tabel 2.1 dapat dilihat bahwa penelitian ini hampir sama yang dilakukan dengan julsena dkk (2018) meneliti tentang sisa material menggunakan metode instrumen kuesioner, sedangkan penelitian ini berlokasi di Pekanbaru, Riau dan menggunakan metode kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui apa saja yang menjadi faktor penyebab sisa material, apa saja jenis material yang tersisa dan bagaimana cara meminimalisir hal tersebut sehingga menunjukkan keaslian dari penelitian yang sedang dilakukan dan menjadi pembeda dengan penelitian terdahulu.



BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Proyek konstruksi (Gould, 2002, dalam Eka Dannyanti, 2010), dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendirikan suatu bangunan yang membutuhkan sumber daya, baik biaya, tenaga kerja, material dan peralatan. Proyek konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang

Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan terorganisasi yang menggunakan sumber daya yang dijalankan selama jangka waktu terbatas yang mempunyai titik awal saat dimulai dan titik akhir saat selesai (Soehendradjati, 1987). Pendapat ahli lain bahwa proyek konstruksi adalah gabungan dari sumber – sumber daya seperti manusia, material, peralatan, dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan (Husen, 2009).

Ada beberapa hal yang perlu diketahui tentang definisi proyek, yaitu:

1. Ciri – ciri proyek

Ciri proyek konstruksi adalah sebagai berikut (Soeharto, 1999) :

- a. Bertujuan menghasilkan lingkup (*scope*) tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir
- b. Dalam proses mewujudkan lingkup diatas,ditentukan jumlah biaya,jadwal serta kriteria mutu
- c. Bersifat sementara, dalam arti umur dibatasi oleh selesai tugas. Titik awal dan akhir sudah jelas

d. Non-rutin (Tidak berulang – ulang). Jenis dan intensitas kegiatan

2. Karakteristik proyek

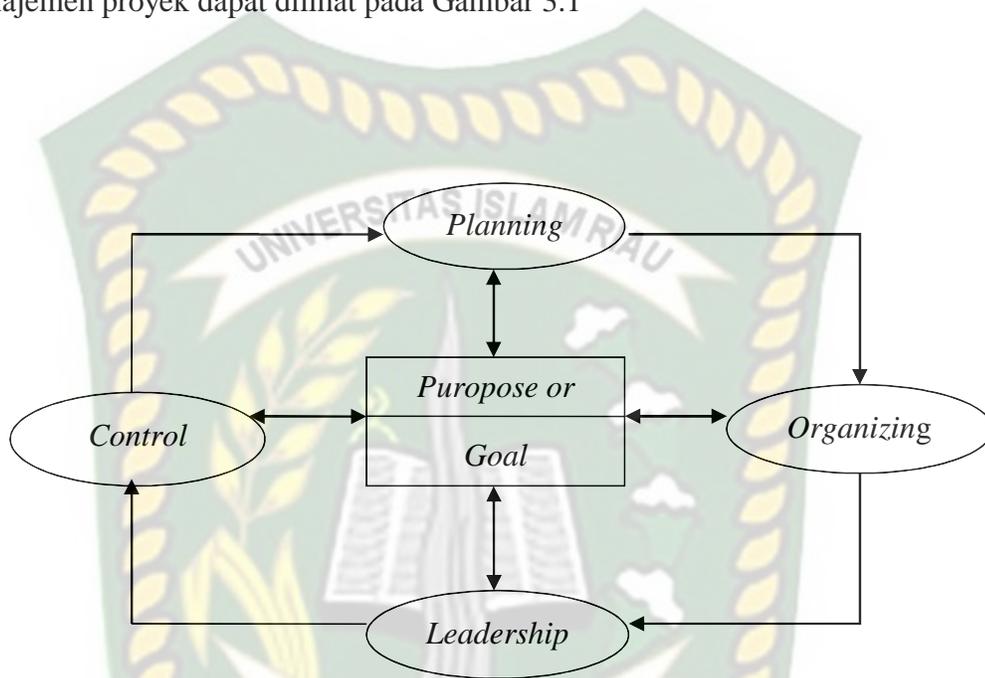
Ada dua karakteristik proyek konstruksi yang dapat dipandang secara tiga dimensi (Ervianto 2002), yaitu :

- a. Bersifat unik, adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek yang identik, yang ada hanya proyek yang sejenis), proyek bersifat sementara, dan selalu terlibat group pekerja yang berbeda – beda.
- b. Dibutuhkan sumberdaya (*resources*), yaitu pekerja, uang, material, mesin dan metode.

3.2 Manajemen Proyek

Ervianto (2002) menyatakan bahwa manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. H. Kerzner (dikutip oleh Soeharto, 1999, dalam Eka Dannyanti, 2010) menyatakan, melihat dari wawasan manajemen, bahwa manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Berbeda dengan definisi H. Kerzner (dikutip oleh Soeharto, 1999), PMI (Project Management Institute) (dikutip oleh Soeharto, 1999, dalam Eka Dannyanti, 2010), mengemukakan definisi manajemen proyek sebagai berikut: Manajemen proyek adalah ilmu dan seni yang berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinir sumber daya yang terdiri dari manusia dan material dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, yaitu lingkup, mutu, jadwal, dan biaya, serta memenuhi keinginan para stakeholder.

Manajemen secara umum adalah suatu proses manajemen pada suatu proyek dari awal hingga akhir proyek agar tujuan proyek tercapai dengan baik, tepat waktu, sesuai mutu yang diisyaratkan dan sesuai biaya yang disediakan. Gambar umum manajemen proyek dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Gambaran umum manajemen proyek (Nicholas, 2012)

Gambar 3.1 menjelaskan fungsi manajemen proyek bahwa manajer memutuskan apa yang harus dilakukan dan bagaimana itu akan dilakukan. Ini adalah fungsi perencanaan, yang melibatkan pengaturan tujuan atau sasaran dan membangun sarana untuk mencapai konsisten dengan tujuan organisasi, sumberdaya, dan kendala yang lebih tinggi dilingkungan. Terkait dengan perencanaan, mengatur pekerjaan yang harus dilakukan, ini adalah fungsi organisasi. Pada fungsi manajemen proyek ini manajer harus bisa merekrut, melatih, dan mengumpulkan orang – orang kedalam tim dengan wewenang khusus, tanggungjawab dan hubungan akuntabilitas memperoleh dan mengalokasikan fasilitas, modal, bahan dan sumberdaya lain dan membuat struktur organisasi yang mencakup kebijakan, prosedur, pola pelaporan dan saluran komunikasi. Manajer mengarahkan dan memotivasi orang untuk mencapai tujuan. Ini

adalah fungsi kepemimpinan, manajer mencoba mempengaruhi kinerja dan perilaku pekerja dan kelompok. Manajer memonitor kinerja dengan memperhatikan tujuan dan mengambil tindakan yang diperlukan kapanpun pekerjaan mulai menyimpang dari tujuan; ini adalah fungsi control. Untuk control efektif, manajer melacak informasi tentang kinerja sehubungan dengan biaya, jadwal dan kriteria sasaran (Nicholas, 2012).

Manajer selalu menghadapi perubahan, yang berarti bahwa rencana, kegiatan, standar kinerja, dan gaya kepemimpinan juga harus berubah, manajer mengawasi berbagai tugas secara bersamaan, dan untuk masing – masing mereka harus dapat menjalankan salah satu fungsi ini sesuai kebutuhan. Pekerjaan manajer yang berbeda memiliki tanggung jawab yang berbeda tergantung pada area fungsional dan tingkat manajerial pekerjaan. Beberapa manajer mencurahkan sebagian waktu mereka untuk merencanakan dan mengatur, yang lain untuk mengendalikan, dan untuk mengarahkan dan memotivasi. Tidak ada proses atau serangkaian fungsi manajemen yang berlaku sama dalam semua kasus. Manajer harus bisa beradaptasi dengan situasi. Ini adalah sudut pandang kontingensi manajemen.

Didalam proyek, manajemen proyek memiliki kriteria dan tujuan untuk mencapai kesuksesan dalam manajemen. Kesuksesan suatu manajemen proyek dapat didefinisikan sebagaimana mencapai tujuan proyek (Ervianto, 2002), yaitu :

- a. Ketepatan waktu
- b. Ketepatan biaya
- c. Pada performa dan tingkatan teknologi yang tepat
- d. Perubahan lingkup pekerjaan yang sedikit
- e. Pemanfaatan sumber daya yang efektif dan efisien
- f. Diterima oleh *owner* (kesesuaian kualitas)

Tetapi yang terjadi dilapangan, banyak kendala yang dihadapi dalam mencapai keberhasilan manajemen proyek. Semakin besar proyek yang ditangani, semakin besar kendala yang akan timbul. Kendala eksternal dan internal yang sering terjadi pada proyek (Suanda, 2016), yaitu :

- a. Ketidakstabilan ekonomi
- b. Kekurangan/kelangkaan material
- c. Peningkatan kompleksitas
- d. Semakin tingginya persaingan
- e. Perubahan teknologi
- f. Kekhawatiran masyarakat
- j. Konsumerisme
- k. Ekologi
- l. Kualitas pekerjaan

Apabila kendala tersebut tidak dapat diselesaikan, tidak hanya target perencanaan yang tertunda tetapi juga bisa berupa kerugian. Oleh karena itu harus ada pengaturan sumber daya yang benar dalam manajemen proyek melalui pendalaman ilmu pengetahuan mengenai manajemen proyek. Sumber daya disini terdiri dari uang, tenaga kerja, peralatan, fasilitas, material, dan informasi teknologi.

3.3 Penjadwalan

Secara umum penjadwalan proyek didefinisikan sebagai proses perhitungan waktu penyelesaian proyek, berdasarkan pola pelaksanaan kegiatan – kegiatan proyek yang telah ditentukan terlebih dahulu dengan mempertimbangkan keterbatasan – keterbatasan yang mempengaruhi pelaksanaan kegiatan – kegiatan tersebut.

Definisi dari jadwal adalah penjabaran perencanaan proyek yang telah menjadi urutan langkah – langkah kegiatan yang sistematis untuk mencapai suatu sasaran. Pendekatan yang dipakai jadwal adalah pembuatan jaringan kerja yang menggambarkan suatu grafik hubungan urutan pekerjaan proyek. Pekerjaan mana yang harus didahulukan dari pekerjaan yang lain harus diidentifikasi secara jelas dalam kaitan dengan waktu pelaksanaan pekerjaan (Soeharto,1995). Waktu merupakan suatu jalur kritis (*critical path*) dimana jangka waktu untuk setiap aktivitas atau pekerjaan

didalam urutan kerja tidak bisa dikurangi. Dalam pelaksanaan konstruksi waktu dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Jangka waktu (*duration*) berarti waktu yang diperlukan untuk melengkapi atau menyudahi suatu aktivitas atau tugas yang telah ditetapkan. Waktu pelaksanaan proyek (*construction duration*) adalah waktu yang telah ditentukan oleh *owner* untuk memakai, menggunakan, atau menyewakan bangunan proyek tersebut.
2. Waktu pelaksanaan proyek adalah suatu jangka waktu sebagai suatu hasil pengujian satu atau lebih metode menyelesaikan pekerjaan atas dasar biaya minimum, hal tersebut diperkirakan untuk kondisi normal.
3. Waktu pelaksanaan proyek mengacu pada waktu yang telah ditentukan untuk melaksanakan dan melengkapi setiap aktivitas pekerjaan yang menggunakan semua sumberdaya dan informasi proyek didalam suatu estimasi atau perkiraan biaya.
4. Waktu konstruksi dapat digambarkan sebagai periode yang berlalu dari awal pekerjaan hingga akhir penyelesaian.
5. Proses penjadwalan adalah suatu rencana pelaksanaan kegiatan – kegiatan proyek, yang berisi informasi (Iwan, 2007) antara lain tentang:
 - a. Waktu memulai suatu kegiatan (paling cepat, paling lambat)
 - b. Waktu menyelesaikan suatu kegiatan (paling cepat, paling lambat)
 - c. Kegiatan – kegiatan kritis berikut lintasan kritis.

3.4 Parameter Proyek Konstruksi

Untuk menyelesaikan suatu proyek konstruksi, kontraktor harus menentukan parameter dalam pelaksanaan sebagai acuan untuk menilai hasil kerja dari pihak – pihak penyedia jasa. Adlin (2016) menyebutkan bahwa parameter yang paling penting dalam penyelenggaraan proyek konstruksi yang sering dijadikan sebagai sasaran proyek adalah sebagai berikut :

1. Anggaran

Besar anggaran biaya yang dialokasikan, sehingga pengerjaan proyek harus efisien. Proyek dikatakan berhasil jika proyek diselesaikan dengan biaya yang tidak

melebihi anggaran baik anggaran proyek yang dibayar secara langsung ataupun secara periode (Pada proyek dengan dana yang besar dan jangka waktu yang lama)

2. Jadwal

Sesuai waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, sehingga pengerjaan proyek harus efektif. Proyek dikatakan berhasil jika tidak melebihi waktu perencanaan yang telah ditentukan.

3. Mutu

Kinerja harus memenuhi kriteria dan spesifikasi yang telah ditetapkan, sehingga hasil pengerjaan proyek dapat dipertanggungjawabkan serta sesuai dengan keinginan *owner*.

3.5 Waste konstruksi

Waste pada konstruksi dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya yaitu material, waktu dan materi yang diakibatkan oleh kegiatan – kegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai kepada produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi (Kaming, 2014). *Waste* juga merupakan bentuk ketidakefisienan yang terjadi pada penggunaan peralatan, tenaga kerja, material, biaya yang melebihi atau tidak sesuai dengan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. *Waste* material konstruksi adalah sisa material yang timbul selama aktifitas konstruksi, renovasi maupun pembongkaran dimana sudah tidak memiliki nilai, manfaat atau tidak dipakai lagi yang mungkin disebabkan secara langsung maupun tidak langsung (Thoengsal 2018). *Waste* yang terjadi dalam bidang konstruksi adalah perencanaan dan penjadwalan yang buruk, keterlambatan pelaksanaan, kesalahan pada saat pelaksanaan pekerjaan, perubahan desain, pekerjaan *repair* dan *rework*, waktu menunggu revisi gambar dan rendah pengawasan (Natalia, 2017).

Lee (1999) mengemukakan bahwa *waste* dalam proyek konstruksi dan industri meliputi penundaan waktu, biaya, kualitas, kurangnya keselamatan, *rework*, transportasi yang tidak perlu, jarak jauh, pilihan atau manajemen yang tidak tepat dari metode atau peralatan, dan *constructability* yang lemah. *Waste* dalam proses konstruksi meliputi : penanganan material yang berlebihan, *rework*, kesalahan desain, konflik antar pembeli, konflik antar kontraktor lain, tidak efektifnya rantai persediaan (*supply chains*).

3.5.1 Kategori *Waste* konstruksi

Kategori *waste* berdasarkan sumber penyebab sisa material dapat dibagi menjadi dua kategori (Thoengsal, 2018) yaitu :

A. Sisa Material Langsung (*Direct Waste*)

Direct Waste adalah sisa material yang timbul di proyek yang disebabkan karena kerusakan, hilang atau tidak dapat digunakan kembali yang terdiri dari :

1. *Delivery Waste*

Sisa material yang terjadi ketika pengangkutan material di lokasi pekerjaan, termasuk juga pembongkaran dan penempatan pada lokasi penyimpanan.

2. *Site Storage Waste*

Sisa material yang terjadi karena penumpukan atau penyimpanan yang buruk pada tempat yang tidak aman pada proyek.

3. *Conversion Waste*

Sisa material yang terjadi karena perubahan ukuran yang tidak ekonomis, seperti material kayu, besi, keramik.

4. *Fixing Waste*

Sisa material akibat tercecer, terbuang, dan rusak selama proses pelaksanaan proyek seperti pasir, semen, batu bata.

5. *Cutting Waste*

Sisa material akibat pemotongan bahan seperti tiang pancang, besi beton, baja WF, batu bata, keramik.

6. *Criminal Waste*

Sisa material yang karena pencurian atau tindakan kriminal didalam lokasi proyek.

7. *Management Waste*

Sisa material akibat pengambilan keputusan yang tidak sesuai atau dari kebimbangan dalam pengambilan keputusan. Hal ini terjadi karena sistem struktur organisasi yang lemah dan kurangnya pengawasan dari proyek.

8. *Wrong use Waste*

Sisa material akibat pemakaian tipe atau kualitas yang tidak sesuai dengan spesifikasi dalam dokumen kontrak.

9. *Learning Waste*

Sisa material akibat pekerja seperti pekerja yang tidak terampil.

B. Sisa Material Tidak Langsung (*Indirect Waste*)

Indirect waste adalah sisa material yang terjadi karena penggunaan menyimpang dari tujuan awal atau terjadi kelebihan pemakaian volume material dari yang direncanakan sehingga tidak terjadi sisa material secara fisik dilapangan dan mempengaruhi biaya secara tersembunyi (*hidden cost*). *Indirect waste* dibagi menjadi tiga yaitu :

1. *Substitution Waste*

Sisa material yang terjadi akibat penggunaan yang menyimpang dari tujuan atau spesifikasi awal, sehingga menyebabkan kehilangan biaya yang dapat disebabkan karena tiga alasan (Hapsari, 2011) :

- a. Terlalu banyak material yang dibeli
- b. Material yang rusak
- c. Makin ada kebutuhan material tertentu

2. *Production Waste*

Sisa material yang disebabkan karena kelebihan pemakaian yang tersebut karena dasar pembayaran berdasarkan volume kontrak sesuai dengan dokumen kontrak, contoh dinding tidak rata menyebabkan pemakaian mortar berlebihan karena plester menjadi tebal.

3. *Negligence Waste*

Sisa material yang terjadi karena kesalahan di lokasi (*site error*), sehingga kontraktor menggunakan material lebih dari yang ditentukan misal: penggalian pondasi terlalu lebar atau dalam yang disebabkan kesalahan atau kecerobohan pekerja, sehingga mengakibatkan kelebihan pemakaian volume beton pada waktu pengecoran pondasi.

3.5.2 Bentuk – Bentuk *Waste*

Waste pada konstruksi dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya yaitu material, waktu dan materi. Ada 8 bentuk waste proyek konstruksi yang telah diidentifikasi (Hapsari, 2011) yaitu :

Tabel 3.1 Bentuk Waste Dalam Proyek Konstruksi (Hapsari, 2011)

<i>Waste</i>	Proyek Konstruksi
<i>Defect</i>	Material yang masih dibutuhkan mengalami kerusakan akibat kesalahan proses pemasangan, pembuatan atau penyimpanan
<i>Overproduction</i>	<i>Repaier</i> atau <i>rework</i> bangunan
<i>Waiting</i>	Menunggu maerial, peralatan dan pekerja datang
	Menunggu peralatan yang diperbaiki
	Cuaca tidak mendukung untuk melakukan aktifitas
	Menunggu insteruksi dari pimpinan lapangan
	Menunggu keputusan dari pihak owner
<i>Unappropriate Processing</i>	Peralatan atau prosedur pekerjaan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan
<i>Unnecessary Motion</i>	Pergerakan pekerja yang tidak produktif (berpindah, mencari dan berjalan)
<i>Excessive Transportation</i>	Perpindahan aliran fisik material yang terlalu berlebihan
<i>Unnecessary Inventory</i>	Menyediakan material yang lebih dari kebutuhan
<i>Design</i>	Design bangunan yang tidak sesuai dengan permintaan pelanggan

Pada *waste* konstruksi dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya yaitu material, waktu dan materi dari table diatas merupakan bentuk bentuk *waste* yang terjadi pada proyek konstruksi.

Waste didefinisikan oleh kriteria kinerja dari sistem produksi. Kegagalan untuk memenuhi permintaan unik dari seorang klien adalah pemborosan, waktu menunggu, dan persediaan yang menganggur (Howell, 1999). Menurut Womack dan Jones (1996) *waste* konstruksi meliputi :

1. *Defect* : Setiap kali ada kesalahan yang membutuhkan tambahan waktu, sumberdaya atau uang untuk memperbaiki, kita melihat limbah cacat (*defect*) dan

pekerjaan ulang. Jenis *waste* ini dapat mencakup segala sesuatu dari mengulangi pekerjaan karena kesalahan dan perubahan fabrikasi karena perubahan desain.

2. *Over production* : terjadi ketika terlalu banyak sesuatu yang diproduksi atau selesai, atau ketika itu diproduksi terlalu cepat dan kemudian harus disimpan. Hasilnya, kebutuhan pelanggan (*owner*) menjadi tidak jelas, otomatisasi buruk diterapkan, dan *just in case* material yang memproduksi hanya dalam kasus mereka dibutuhkan.
3. *Waiting* : menunggu terjadi setiap pekerjaan harus berhenti untuk beberapa alasan, entah itu karena ada yang rusak. Anda sedang menunggu respon, atau Anda sudah kehabisan sesuatu. Dalam beberapa kasus, hambatan, atau titik efisiensi menurun, dapat memperlambat informasi dan bahan.
4. *Over processing* : pemrosesan tambahan terjadi ketika Anda atau orang disekitar anda meluangkan waktu untuk melakukan pekerjaan yang tidak perlu atau tidak menambah nilai kepada pelanggan. Pemrosesan tambahan bisa apa saja dari gambaran yang tidak akan terlihat setelah selesai untuk memerlukan beberapa tanda tangan pada formulir ketika salah satu sudah cukup untuk memproduksi salinan kedua keras dan laporan elektronik.
5. *Motion* : *Waste* ini berlaku untuk setiap waktu yang dihabiskan bergerak disekitar, bukannya melakukan pekerjaan yang mempunyai nilai tambah. Hal ini dapat mencakup berjalan diseluruh daerah proyek untuk menemukan alat, harus mencari computer Anda untuk mendapatkan informasi atau harus memilah dan menyimpan material.
6. *Transportation* : Cara yang paling efisien untuk melakukan tugas apapun adalah memiliki bahan dan alat – alat dimana mereka dibutuhkan. Namun, memiliki terlalu

banyak piranti dapat menciptakan masalah bagi diri kita sendiri dan pelanggan kami, yang bisa berpikir kita memiliki terlalu banyak materi dilantai. Kita perlu fokus pada menemukan cara yang lebih baik untuk menyimpan, menangani, dan mengelola bahan untuk mencegah harus memindahkan mereka beberapa kali.

7. *Inventory* : Tempat menyimpan material konstruksi yang bebas dari gangguan cuaca dan mudah diakses sangat penting untuk mempercepat proses konstruksi dan meminimalisir *waste*.

3.5.3 Jenis Waste

Kejadian *waste* di bidang konstruksi tidak hanya disebabkan oleh material, namun juga sangat dipengaruhi oleh produktifitas tenaga kerja. *Waste of Time* dapat disingkat menjadi *waste*. *Waste* ini terbagi menjadi tiga bagian besar yaitu *waste* material atau peralatan, *waste* teknis dan *waste* perilaku (Prasetyo, 2010). Dimana jenis *waste* tersebut dapat diperinci sebagai berikut :

- A. *Waste* material atau peralatan, yaitu *waste* yang disebabkan oleh keterbatasan peralatan dan material di lokasi kerja.
 1. Kerusakan alat, waktu tukang dapat terbuang untuk memperbaiki alat.
 2. Keterbatasan alat, waktu tukang dapat terbuang untuk mencari alat.
 3. Material belum datang, waktu tukang dapat terbuang untuk menunggu atau mengambil alat sendiri material.
 4. Material tidak sesuai spesifikasi, akibat itu material diganti dengan yang lain.
- B. *Waste* teknis, yaitu *waste* yang disebabkan kurang ahli tukang dalam melakukan sesuatu jenis pekerjaan.
 2. *Rework*, yaitu tukang mengulangi lagi pekerjaan karena ada suatu kesalahan dalam pelaksanaan.

3. Kekeliruan penggunaan material atau peralatan, yaitu ketidak mampuan tukang dalam menggunakan material dan peralatan.

C. *Waste* perilaku, yaitu *waste* yang disebabkan oleh tingkah laku tukang yang tidak wajar dilakukan selama bekerja.

1. Waktu mulai kerja tidak tepat waktu.
2. Kehilangan waktu akibat terjadi kecelakaan kerja.
3. Menunggu pekerjaan orang lain, dapat terjadi akibat keterbatasan ruang gerak ataupun melakukan pekerjaan yang didahului oleh pekerjaan lain.
4. Meneyelesaikan pekerjaan orang lain, misal tukang kayu membantu tukang besi.
5. Memperpanjang waktu istirahat siang, dengan cara memulai istirahat sebelum waktu tiba atau menyudahi istirahat melebihi waktu yang ada .
6. Melakukan tindakan yang salah dilakukan selama bekerja misal bersantai santai, tidur, pergi ke warung dan lain-lain.
7. Menyudahi pekerjaan sebelum waktu selesai kerja.

3.5.4 Waste Time

Waste Time Proyek konstruksi dan proyek pada umumnya saat ini masih bermasalah dengan ketidakefisienan sumberdaya dan pemborosan waktu dalam pengerjaanya, waste merupakan definisi akan terjadinya pemborosan baik dari segi material,waktu ataupun sumberdaya yang dimiliki suatu proyek. Pekerjaan yang tidak memiliki nilai tambah (non value) akan mengakibatkan sumberdaya yang sangat tidak efisien dan menimbulkan aktifitas waste (Trismi Ristyowati dkk, jurnal optimasi sistem Industri : 2017) Pada jurnal tersebut juga dijelaskan bahwa penyebab adanya waste pada pada suatu proyek bisa disebabkan oleh berbagai hal seperti keterampilan pekerja yang tidak setara satu dengan yang lain dan perencanaan pada berbagai aspek yang kurang baik sehingga menyebabkan adanya waktu senggang yang seharusnya digunakan untuk dapat memaksimalkan proyek yang berlangsung. Pada jurnal terhadap

penelitian lean project management guna meminimalisir waste pada proyek Mantos tahap tiga oleh Untu, dkk (2014) ada 3 macam waste yang bisa terjadi pada suatu proyek konstruksi sebagai berikut:

- a. Cacat pada produk
- b. Produksi yang berlebihan
- c. Waiting

3.5.5 Faktor – Faktor Penyebab Waste

Pada sebuah penelitian terdahulu dari Sudiro (2018), bahwa penyebab utama *waste* pada pekerjaan struktur adalah perubahan desain sedangkan penelitian Thoengsal (2014), faktor – faktor yang dapat menimbulkan terjadi sisa material (*waste*) yaitu :

1. Proses pengiriman material

Kondisi ini dapat menjadi penyebab terjadi *waste material* jika selama proses pengiriman sampai ke lokasi tidak di lakukan dengan benar atau tidak berjalan sesuai dengan lancar. Contoh : kesalahan dalam menyusun material saat pengiriman dan proses pembongkaran muatan material yang tidak benar.

1.1. Perubahan desain

1.2. Perubahan pekerjaan oleh *owner*

1.3. Pekerjaan yang diulang (*rework*)

Kondisi ini terjadi pada pihak pelaksanaan yang diakibatkan kurang skill dan komunikasi dari para pekerja atau pihak – pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek yang mengakibatkan terjadi pekerjaan yang berulang – ulang.

2. Kualitas material

Kualitas material yang mempengaruhi tingkat dari sisa material pada proses pelaksanaan.

3. Keterampilan dan keahlian sumber daya manusia (*skill*)

4. Cara penyimpanan material di lokasi proyek

5. Pengawasan

6. Metode kerja

Faktor ini sering dipengaruhi oleh tingkat keahlian dan keterampilan penggunaan sumber daya manusia dalam pelaksanaan, metode kerja yang tidak benar dalam proses pelaksanaan akan berakibat pada pekerjaan yang tidak sempurna dapat menyebabkan pekerjaan berulang (*rework*).

7. Miss komunikasi
8. Informasi kurang jelas
9. Kondisi Lapangan
10. Kesalahan estimasi volume pekerjaan
11. Keterlambatan pengiriman material
12. Keterlambatan pengambilan keputusan
13. Perencanaan yang tidak standar
14. Penyimpanan material yang tidak layak
15. Kondisi peralatan yang tidak layak
16. Mendesain dengan pola yang rumit
17. Penanganan pengiriman material yang buruk
18. Kebijakan yang tidak diterapkan
19. Kebiasaan
20. Penggunaan material konvensional
21. Faktor cuaca

Pada sebuah penelitian terdahulu oleh Haryadi,(2018) bahwa faktor penyebab *waste* pada pekerjaan arsitektural yaitu :

1. Sisa pemotongan yang tidak dapat digunakan kembali
2. Perubahan desain
3. Kesalahan yang dilakukan oleh pekerja
4. Metode pembongkaran yang kurang tepat
5. Pengukuran dilapangan yang kurang akurat
6. Perubahan spesifikasi material

7. Pengawasan yang kurang
8. Metode pemasangan yang kurang tepat
9. Pekerja yang kurang terampil
10. Rencanakan kebutuhan material yang kurang terampil
11. Desain yang kurang detail
12. Penggunaan material dengan kualitas yang rendah
13. Kerusakan material akibat pengadaan material
14. Pemesanan yang tidak sesuai spesifikasi

3.5.6 Solusi Pencegahan atau Tindakan Pencegahan Waste

Waste pada proyek konstruksi memiliki dampak tersendiri di setiap proses pembangunan sebuah proyek konstruksi. Penyebab munculnya *waste* berpengaruh pada waktu pelaksanaan. Pada setiap penyebab pasti ada bentuk pencegahan yang berfungsi untuk meminimalisir atau mengurangi tindakan yang menyebabkan munculnya sisa material yang berlebih yang tidak dapat digunakan kembali. Pada penelitian terdahulu menurut Haryadi (2018) solusi pencegahan pada sisa material adalah :

- a. Pengecekan secara berkala (monitoring)
- b. Merencanakan pemesanan material sesuai dengan kebutuhan
- c. Pemberian informasi dan detail gambar yang jelas
- d. Merencanakan pemotongan material dengan baik
- e. Meningkatkan koordinasi antara personil yang terlibat pada pekerjaan proyek tersebut
- f. Meningkatkan kualitas penyimpanan material

Sedangkan pada penelitian terdahulu menurut Sudiro (2018) untuk solusi pencegahan sisa material yang terjadi pada pekerjaan struktur adalah :

- a. Melakukan monitoring pekerjaan
- b. Merencanakan pemesanan material sesuai dengan kebutuhan
- c. Meningkatkan koordinasi antara personil pelaksana proyek

- d. Melakukan pengawasan dan bimbingan kepada pekerja
- e. Merencanakan pemotongan material dengan baik

Berdasarkan solusi pencegahan yang dijelaskan dari penelitian – penelitian terdahulu pengelolaan sisa material ini sangat penting dilakukan. Karena selain untuk mengurangi terjadinya sisa material berlebih yang berpengaruh terhadap waktu dan anggaran biaya yang dikeluarkan oleh pihak kontraktor sebagai pelaksana pada proyek konstruksi tersebut. Jika pengelolaan sisa material tersebut dilakukan dengan benar sesuai dengan ketentuannya, maka sisa material dapat berkurang.

3.5.7 Sumber dan Komposisi Waste pembangunan proyek konstruksi

Waste dalam pelaksanaan proyek konstruksi tidak diinginkan untuk terjadi. *Waste* konstruksi timbul karena ada beberapa penyebab yaitu (Bossink dan Brouwers, 1996):

1. Perbedaan antara ukuran bahan yang dibeli dengan ukuran bahan yang dibutuhkan
2. Ketidaccakapan kontraktor
3. Pengetahuan yang kurang dalam pelaksanaan pekerja sehingga mempengaruhi metode kerja yang dipergunakan. Sekitar 1 - 10 % dari material yang dipergunakan dalam pekerjaan konstruksi akan menjadi *waste* konstruksi dan umum 50 - 80 % adalah *waste* yang dapat dipergunakan lagi.

3.6 Skala Likert

Pada analisi data ini penelitian menggunakan skala likert dengan bentuk tes pertanyaan. Responden mengidentifikasi tingkat keyakinan mereka dengan pertanyaan atau evaluasi objektif atau subjektif. Jawaban yang nanti didapat dari kuesioner tersebut masih jawaban bersifat kuantitatif maka perlu memberi nilai atau skor masing – masing variabel skala likert, adapun nilai skor diklarifikasi sebagai berikut (Julsena, 2018) :

- a. Untuk jawaban sangat tidak berpengaruh diberi skor 1
- b. Untuk jawaban tidak berpengaruh diberi skor 2
- c. Untuk jawaban ragu – ragu diberi skor 3
- d. Untuk jawaban berpengaruh diberi skor 4
- e. Untuk jawaban sangat berpengaruh diberi skor 5

3.6.1 Uji Validitas

Uji validitas ini dilakukan untuk mengetahui valid atau tidak valid suatu pernyataan dalam kuesioner berdasarkan data isian yang diterima oleh responden. Perhitungan kuesioner berdasarkan distribusi r tabel untuk $\alpha = 0,01$ dan derajat kebebasan n, dimana nilai n adalah jumlah responden kuesioner. Dengan menggunakan program SPSS didapatkan perhitungan r hitung, selanjutnya r dihitung dibandingkan dengan r tabel. Jika r hitung $>$ r tabel berarti item pernyataan valid, jika r hitung $<$ r tabel berarti item pernyataan tidak valid (Hanintyo, 2014).

Validitas berasal dari kata validity yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurannya (Azwar 1986). Selain itu validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan bahwa variabel yang diukur memang benar-benar variabel yang hendak diteliti oleh peneliti (Cooper dan Schindler, dalam Zulganef, 2006).

Sedangkan menurut Sugiharto dan Sitingjak (2006), validitas berhubungan dengan suatu peubah mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas dalam penelitian menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi sebenarnya yang diukur. Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan dalam suatu mengukur apa yang diukur. Ghozali (2009) menyatakan bahwa uji validitas digunakan untuk mengukur sah, atau valid tidaknya suatu kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut.

Suatu tes dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi jika tes tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat sesuai

dengan maksud dikenakannya tes tersebut. Suatu tes menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan diadakannya pengukuran dikatakan sebagai tes yang memiliki validitas rendah.

Sisi lain dari pengertian validitas adalah aspek kecermatan pengukuran. Suatu alat ukur yang valid dapat menjalankan fungsi ukurnya dengan tepat, juga memiliki kecermatan tinggi. Arti kecermatan disini adalah dapat mendeteksi perbedaan-perbedaan kecil yang ada pada atribut yang diukur.

Dalam pengujian validitas terhadap kuesioner, dibedakan menjadi 2, yaitu validitas faktor dan validitas item. Validitas faktor diukur bila item yang disusun menggunakan lebih dari satu faktor (antara faktor satu dengan yang lain ada kesamaan). Pengukuran validitas faktor ini dengan cara mengkorelasikan antara skor faktor (penjumlahan item dalam satu faktor) dengan skor total faktor (total keseluruhan faktor).

Validitas item ditunjukkan dengan adanya korelasi atau dukungan terhadap item total (skor total), perhitungan dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor total item. Bila kita menggunakan lebih dari satu faktor berarti pengujian validitas item dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor faktor, kemudian dilanjutkan mengkorelasikan antara skor item dengan skor total faktor (penjumlahan dari beberapa faktor).

Dari hasil perhitungan korelasi akan didapat suatu koefisien korelasi yang digunakan untuk mengukur tingkat validitas suatu item dan untuk menentukan apakah suatu item layak digunakan atau tidak. Dalam penentuan layak atau tidaknya suatu item yang akan digunakan, biasanya dilakukan uji signifikansi koefisien korelasi pada taraf signifikansi 0,05, artinya suatu item dianggap valid jika berkorelasi signifikan terhadap skor total.

3.6.2 Uji Reabilitas

Reabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukuran dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Dengan kata lain, reabilitas menunjukkan konsistensi suatu alat pengukur didalam mengukur gejala yang sama. Dalam penelitian ini reabilitas menggunakan pendekatan *Alpha Cronbach*. *Alpha Cronbach* diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach* 0 sampai 1. Jika skala itu dikelompokan dalam lima kelas range yang sama maka ukuran kemantapan *Alpha Cronbach* dapat diinterpretasikan sebagai berikut (Hassan, 2016) :

Tabel. 3.2 Nilai *Alpha Cronbach* (Hassan, 2016)

No	Keterangan	Nilai Alpha	Reliabel
1	Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	0,00 – 0,20	Kurang Reliabel
2	Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	0,21 – 0,40	Agak Reliabel
3	Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	0,41 – 0,60	Cukup Reliabel
4	Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	0,61 – 0,80	Reliabel
5	Nilai <i>Alpha Cronbach</i>	0,81 – 1,00	Sangat Reliabel

Pengujian reliabilitas instrumen dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach karena instrumen penelitian ini berbentuk angket dan skala bertingkat. Rumus Alpha Cronbach seperti persamaan...3.2

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma^2} \right) \dots\dots\dots 3.2$$

dimana:

- r_{11} = reliabilitas yang dicari
- n = Jumlah item pertanyaan yang di uji
- $\sum \sigma_t^2$ = Jumlah varians skor tiap – tiap item
- σ^2 = varians total

Jika nilai $\alpha > 0.7$ artinya reliabilitas mencukupi (sufficient reliability) sementara jika $\alpha > 0.80$ ini mensugestikan seluruh item reliabel dan seluruh tes secara konsisten memiliki reliabilitas yang kuat. Jika $\alpha > 0.90$ maka reliabilitas sempurna. Jika α antara $0.70 - 0.90$ maka reliabilitas tinggi. Jika α $0.50 - 0.70$ maka reliabilitas moderat. Jika $\alpha < 0.50$ maka reliabilitas rendah. Jika α rendah, kemungkinan satu atau beberapa item tidak reliabel.

Reliabilitas berasal dari kata reliability. Pengertian dari reliability (reliabilitas) adalah keajegan pengukuran (Walizer, 1987). Sugiharto dan Situnjak (2006) menyatakan bahwa reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan mampu mengungkap informasi yang sebenarnya dilapangan. Ghozali (2009) menyatakan bahwa reliabilitas adalah alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari peubah atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Reliabilitas suatu test merujuk pada derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi, dan akurasi. Pengukuran yang memiliki reliabilitas yang tinggi adalah pengukuran yang dapat menghasilkan data yang reliabel

Menurut Masri Singarimbun, realibilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Bila suatu alat pengukur dipakai dua kali – untuk mengukur gejala yang sama dan hasil pengukuran yang diperoleh relative konsisten, maka alat pengukur tersebut reliable. Dengan kata lain, realibitas menunjukkan konsistensi suatu alat pengukur di dalam pengukur gejala yang sama.

Menurut Sumadi Suryabrata (2004: 28) reliabilitas menunjukkan sejauhmana hasil pengukuran dengan alat tersebut dapat dipercaya. Hasil pengukuran harus reliabel dalam artian harus memiliki tingkat konsistensi dan kemantapan.

Reliabilitas, atau keandalan, adalah konsistensi dari serangkaian pengukuran atau serangkaian alat ukur. Hal tersebut bisa berupa pengukuran dari alat ukur yang sama (tes dengan tes ulang) akan memberikan hasil yang sama, atau untuk pengukuran yang lebih subjektif, apakah dua orang penilai memberikan skor yang mirip (reliabilitas antar penilai). Reliabilitas tidak sama dengan validitas. Artinya pengukuran yang dapat diandalkan akan mengukur secara konsisten, tapi belum tentu mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam penelitian, reliabilitas adalah sejauh mana pengukuran dari suatu tes tetap konsisten setelah dilakukan berulang-ulang terhadap subjek dan dalam kondisi yang sama. Penelitian dianggap dapat diandalkan bila memberikan hasil yang konsisten untuk pengukuran yang sama. Tidak bisa diandalkan bila pengukuran yang berulang itu memberikan hasil yang berbeda-beda.

Tinggi rendahnya reliabilitas, secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut nilai koefisien reliabilitas. Reliabilitas yang tinggi ditunjukkan dengan nilai rxx mendekati angka 1. Kesepakatan secara umum reliabilitas yang dianggap sudah cukup memuaskan jika ≥ 0.700 .

3.6.3 SPSS

SPSS (awalnya, Paket Statistik untuk Ilmu Sosial) dirilis di versi pertama yaitu pada tahun 1968 setelah dikembangkan oleh Norman H. Nie dan C. Hadlai Hull. Norman Nie sendiri yaitu seorang ilmuwan politik pasca sarjana di Stanford University, saat itu sedang mengadakan Riset Profesor di Departemen Ilmu Politik di Stanford dengan Profesor Emeritus Ilmu Politik di University of Chicago.

SPSS merupakan salah satu program aplikasi yang paling banyak digunakan untuk analisis statistik dalam ilmu sosial. Hal ini digunakan oleh peneliti pasar, perusahaan survei, peneliti kesehatan, pemerintah, peneliti pendidikan, organisasi pemasaran dan lain-lain. SPSS asli manual (Nie, Bent & Hull, 1970) telah digambarkan sebagai salah satu “buku sosiologi yang paling berpengaruh”. Selain analisis statistik, manajemen data (kasus seleksi, file yang membentuk kembali, membuat data turunan)

dan data dokumentasi (sebuah meta data kamus disimpan di data file) adalah fitur dari perangkat lunak dasar.

SPSS adalah sebuah program aplikasi yang memiliki kemampuan untuk analisis statistik cukup tinggi serta sistem manajemen data pada lingkungan grafis dengan menggunakan menu-menu deskriptif dan kotak-kotak dialog yang sederhana sehingga mudah dipahami untuk cara pengoperasiannya. Beberapa aktivitas dapat dilakukan dengan mudah yaitu dengan menggunakan pointing dan clicking mouse SPSS banyak digunakan dalam berbagai riset pemasaran, pengendalian dan perbaikan mutu (quality improvement), serta riset-riset sains.

SPSS pertama kali muncul dengan versi PC (bisa dipakai untuk komputer desktop) dengan nama SPSS/PC+ (versi DOS). Tetapi, dengan mulai populernya sistem operasi windows. SPSS mulai mengeluarkan versi windows (mulai dari versi 6.0 sampai versi terbaru sekarang).

Menurut Wahidin Abas (2013) SPSS (Statistical Product and Service Solution) adalah sebuah software yang bertujuan untuk mengolah data statistik yang penggunaannya cukup mudah bahkan bagi orang yang tidak mengenal dengan baik teori statistik. Aplikasi SPSS sering digunakan untuk memecahkan masalah riset, atau bisnis dalam hal statistik. Cara kerjanya sederhana, yaitu data yang anda input oleh SPSS akan dianalisis dengan suatu paket analisis. Menyediakan akses data, persiapan dan manajemen data, analisis data dan pelaporan. SPSS merupakan software yang paling banyak dipakai karena memiliki tampilan yang user friendly dan merupakan terobosan baru yang berkaitan dengan perkembangan teknologi informasi, Khususnya dalam e-business. SPSS didukung OLAP (Online Analytical Processing) yang akan memudahkan dalam pemecahan dan akses data dari berbagai perangkat lunak yang lain, seperti contoh Microsoft Excel atau Notepad. SPSS dapat membaca berbagai jenis data atau memasukkan data secara langsung ke dalam SPSS Data Editor. Bagaimana pun struktur dari file data mentahnya, maka data dalam Data Editor SPSS harus dibentuk dalam bentuk baris (cases) dan kolom (variables). Case berisi informasi untuk satu unit analisis, sedangkan variabel adalah informasi yang dikumpulkan dari masing-masing

kasus. Software SPSS dibuat dan dikembangkan oleh SPSS Inc. yang kemudian diakuisisi oleh IBM Corporation. Perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan pada kemudahan penggunaannya dalam mengolah dan menganalisis data statistik. Fitur yang ditawarkan antara lain IBM SPSS Data Collection untuk pengumpulan data, IBM SPSS Statistics untuk menganalisis data, IBM SPSS Modeler untuk memprediksi tren, dan IBM Analytical Decision Management untuk pengambilan keputusannya.

Program SPSS banyak diaplikasikan dan digunakan oleh kalangan pengguna komputer di bidang bisnis, perkantoran, pendidikan, dan penelitian. SPSS merupakan software komersial dengan harga lisensi \$5,120 USD. SPSS dapat dijalankan di sistem operasi Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Mac OS, dan Linux. Untuk menginstall versi terbaru program ini, komputer Windows Anda harus memiliki spesifikasi minimal menggunakan prosesor Intel atau AMD dengan kecepatan 1 GHz, memori (RAM) 1 GB, resolusi monitor 1024×768 piksel, dan harddisk dengan kapasitas kosong minimal 800 MB. Hasil-hasil analisis muncul dalam SPSS Output Navigator. Kebanyakan prosedur Base System menghasilkan pivot tables, dimana kita bisa memperbaiki tampilan dari keluaran yang diberikan oleh SPSS. Untuk memperbaiki output, maka kita dapat memperbaiki output sesuai dengan kebutuhan.

3.7 Pakar

Pakar atau ahli ialah seseorang yang banyak dianggap sebagai sumber terpercaya atas teknik maupun keahlian tertentu yang bakatnya untuk menilai dan memutuskan sesuatu dengan benar, baik, sesuai dengan aturan dan status oleh sesamanya ataupun khayalak dalam bidang khusus tertentu. Lebih umumnya, seorang pakar ialah seseorang yang memiliki pengetahuan ataupun kemampuan luas dalam bidang studi tertentu. Para pakar dimintai nasihat dalam bidang terkait mereka, tetapi mereka tidak selalu setuju dalam kekhususan bidang studi. Melalui pelatihan, pendidikan, profesi, publikasi, maupun pengalaman, seorang pakar dipercaya memiliki pengetahuan khusus dalam bidangnya di atas rata-rata orang, dimana orang lain bisa secara resmi (dan sah) mengandalkan pendapat pribadi.

Ahli merupakan sinonim dari pakar. Dahulu, pengertian kata ahli lebih luas, sama dengan anggota (Wikipedia, 2021)

Pakar adalah seseorang yang telah menguasai bidangnya dengan sangat baik sehingga dia dapat memberikan repon yang sangat cepat (kadang kala respon ini muncul tanpa berfikir panjang dan mungkin sekali muncul dari ketidaksadaran). Jika seseorang mendapatkan “Rangsangan” yang berkaitan dengan bidang yang dikuasainya (Nur n.d.). Sebagai contoh seorang Dosen (Pengarah) yang sudah puluhan tahun mengajar “Termodinamika kimia” akan cepat sekali menjawab pertanyaan mahasiswanya (Dengan jawaban yang benar) mengenai bidang yang diajarkannya tanpa kelihatan berfikir keras. Dosen ini dapat digelari pakar dalam bidang “Termodinamika kimia” yang diajarinya. Menurut (John Durkin 1994),Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah. Lewat pengalaman seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien. Dari pernyataan diatas dapat saya simpulkan Pakar adalah seseorang yang memiliki suatu kemampuan sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya untuk memecahkan suatu permasalahan yang baik dan efisien.

3.8. Metode Kualitatif

Pendekatan kualitatif adalah suatu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena sosial dan masalah manusia. Pada pendekatan ini, peneliti membuat suatu gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden, dan melakukan studi pada situasi yang alami Creswell (dalam Afriani, 2009). Bogdan dan Taylor (dalam Afriani, 2009) mengemukakan bahwa metodologi kualitatif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa katakata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati.

Afriani (2009) penelitian kualitatif dilakukan pada kondisi alamiah dan bersifat penemuan. Dalam penelitian kualitatif, peneliti adalah instrumen kunci. Oleh karena

itu, peneliti harus memiliki bekal teori dan wawasan yang luas jadi bisa bertanya, menganalisis, dan mengkonstruksi objek yang diteliti menjadi lebih jelas. Penelitian ini lebih menekankan pada makna dan terikat nilai. Penelitian kualitatif digunakan jika masalah belum jelas, untuk mengetahui makna yang tersembunyi, untuk memahami interaksi sosial, untuk mengembangkan teori, untuk memastikan kebenaran data, dan meneliti sejarah perkembangan.



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum

Penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dan tujuan yang ingin dicapai. Penelitian ini dilaksanakan pada proyek Pembangunan Gedung yang ada di Kota Pekanbaru. Metode yang dilakukan adalah metode pengumpulan data primer menggunakan instrumen yaitu kuisisioner yang disebar kepada para responden. Selain itu metode yang digunakan adalah Metode Kualitatif yaitu penelitian yang digunakan untuk menyelidiki atau menemukannya masalah yang tidak dapat dijelaskan, menghitung *waste* yang memiliki biaya besar dengan menggunakan instrumen penelitian pada proyek konstruksi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan cara yang sistematis dalam melakukan pengamatan, pengumpulan data, dan analisis informasi.

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif untuk mengetahui *waste* konstruksi dengan responden yang berada di wilayah Pekanbaru

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang di gunakan merupakan data primer yang didapat dari hasil kuesioner. Kuesioner disebarakan kepada 100 responden dengan latarbelakang sebagai penyedia jasa dan konsultan supervisi. Kuesioner tersebut disebarakan untuk pengujian variabel – variabel untuk mengetahui faktor penyebab *waste time* pada pelaksanaan proyek konstruksi.

4.4 Tahapan Penelitian

Masing – masing tahapan penelitian diuraikan secara rinci sebagai berikut :

1. Persiapan

Pada tahap ini dilakukan studi literature dan studi lapangan. Studi literature dilakukan untuk mengkaji dan mengetahui secara teoritis metode yang dipakai dalam metode pemecahan masalah *waste* konstruksi sedangkan studi lapangan adalah mempelajari bagaimana metode yang sedang berjalan terkait faktor-faktor penyebab *waste* kemudian dilakukan perumusan masalah yang terjadi pada objek penelitian sekaligus merumuskan tujuan penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap yang kedua dilakukan pengumpulan data – data yang diperlukan sebagai bahan untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan pada tahap pertama. Ada dua data yang dikumpulkan yaitu data primer (penyebaran kuisioner) dan data sekunder (jurnal terkait *waste* konstruksi).

3. Penyusunan Kuesioner

Kuesioner yang disusun bertujuan untuk pengujian variabel – variabel pada penelitian ini guna mengetahui faktor penyebab *waste time* berdasarakan sudut pandang responden yang menerima kuesioner penelitian ini

4. Penyebaran Kuesioner

Kuesioner disebarakan kepada penyedia jasa dan konsultan supervisi menggunakan google form. Dimana kuesioner disebarakan kepada 100 orang responden.

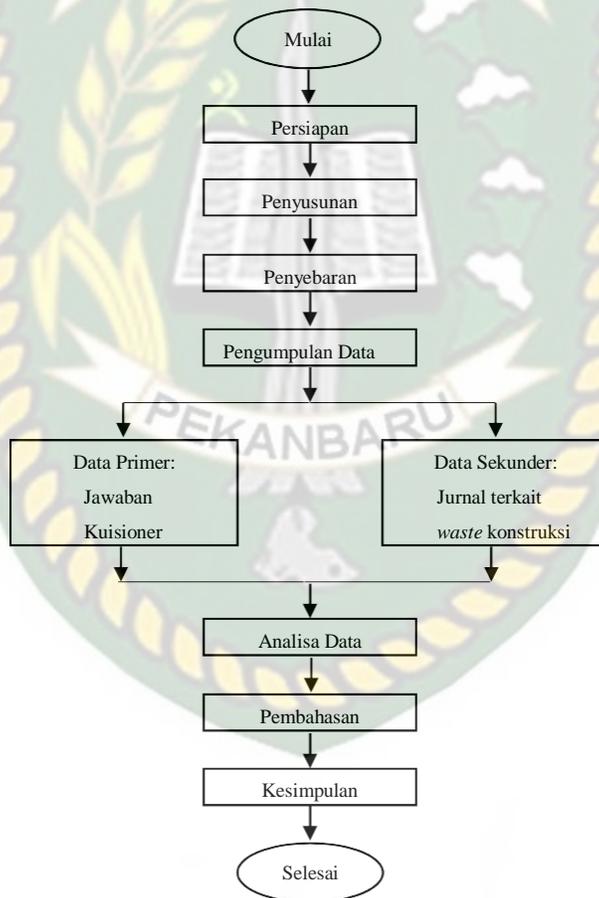
5. Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisa dan peringkat hasil pembahasan masalah *waste* konstruksi dengan menggunakan *software* SPSS untuk menguji validitas, reliabilitas dan uji rating nilai *waste* tertinggi dan terendah.

6. Kesimpulan

Hasil penelitian akan disimpulkan secara ringkas dan jelas mengenai faktor-faktor *waste* konstruksi yang ada di Pekanbaru dan saran yang membangun untuk solusi bagaimana meminimalisir *waste* konstruksi agar proyek konstruksi bisa berjalan sesuai dengan perencanaan.

Untuk lebih jelas tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Tahapan Penelitian

4.5 Kompilasi Variabel Dan Indikator Waste

Untuk topik penelitian ini, variabel yang terkait mempengaruhi yakni Variabel bebas (*independent*) sebagai variabel yang mempengaruhi, dilambangkan dengan huruf (X1, X2, X3, ... dst) yaitu faktor – faktor penyebab *waste*.

Tabel 4.1 Kompilasi Variabel dan Indikator Waste

No	Variable/Indikator	Peneliti							Hasil Penelitian Pendahuluan (2021)
		Julsena (2018)	Hanintyo (2014)	Natalia (2017)	Fansuri (2014)	Toengsel (2014)	Darlan (2018)	Sudiro (2018)	
X1	Desain dan dokumen								
X1.1	Kelengkapan dokumen kontrak	V							V
X1.2	Kesalahan dalam dokumen kontrak	V							V
X1.3	Memilih spesifikasi produk	V							V
X1.4	Kualitas produk	V							V
X1.5	Penditelan gambar yang rumit	V							V
X1.6	Rencana anggaran biaya proyek								V
X2	Material atau bahan								
X2.1	Kesesuaian spesifikasi material		V						V
X2.2	Kesesuaian kualitas material		V						V
X2.3	Penanganan material	V							V
X2.4	Penyimpanan material	V							V
X2.5	Proses penyusunan material saat pengiriman	V							V

No	Variable/Indikator	Peneliti							Hasil Penelitian Pendahuluan (2021)
		Julsena (2018)	Hanintyo (2014)	Natalia (2017)	Fansuri (2014)	Toengsel (2014)	Darlan (2018)	Sudiro (2018)	
X2.6	Proses pembongkaran material untuk dimasukkan ke Gudang	V							V
X3	Sumber daya manusia								
X3.1	Skill tenaga kerja			V					V
X3.2	Kesesuaian instruksi pekerjaan		V						V
X3.3	Kedisiplinan tenaga kerja				V				V
X3.4	Pemilihan subkon pada bidangnya		V						V
X3.5	Efektivitas distribusi pekerjaan			V					V
X4	Pelaksanaan konstruksi								
X4.1	Perubahan pekerjaan dan fungsi ruangan					V			V
X4.2	Waktu pelaksanaan kerjaan								V
X4.3	Pengalaman tenaga kerja						V		V
X4.4	Kecelakaan kerja		V						V
X4.5	Pekerjaan rework dan repair			V					V
X4.6	Produktifitas peralatan kerja				V				V
X4.7	Kesesuaian pengukuran lapangan							V	V
X5	Manajamen								
X5.1	Waktu perencanaan dan penjadwalan				V				V

No	Variable/Indikator	Peneliti							Hasil Penelitian Pendahuluan (2021)
		Julsena (2018)	Hanintyo (2014)	Natalia (2017)	Fansuri (2014)	Toengsel (2014)	Darlan (2018)	Sudiro (2018)	
X5.2	Lambatnya pengambilan keputusan		V						V
X5.3	Kualitas pengontrol pekerjaan				V				V
X5.4	Kesesuaian metode pekerjaan							V	V
X5.5	Minimnya kordinasi atau komunikasi								V
X5.6	Kesalahan pemesanan	V							V
X5.7	Pemesanan material melebihi kebutuhan							V	V
X5.8	Perhitungan keperluan material				V				V
X6	Waktu tunggu								
X6.1	Waktu menunggu material		V						V
X6.2	Waktu menunggu revisi gambar/ perubahan design			V					V
X6.3	Waktu menunggu datangnya pekerja ke lokasi proyek		V						V
X6.4	Waktu menunggu datangnya alat			V					V
X6.5	Waktu menunggu instruksi		V						V
X7	Eksternal								
X7.1	Keamanan kondisi lingkungan			V					V
X7.2	Akses ke lokasi				V				V
X7.3	Cuaca			V					V
X7.4	Lokasi proyek				V				V

Penelitian evaluasi *waste* konstruksi pada proyek yang ada di kota Pekanbaru dilakukan melalui tahap penyebaran kuesioner, variabel dan indikator mengikuti referensi dari penelitian terdahulu sesuai table 4.1 kompilasi variabel dan indikator *waste*.

4.6. Analisa Data

Pada Analisa data digunakan beberapa tahap Analisa:

1. Pada Analisa data penelitian ini menggunakan skala likert dengan bentuk tes pertanyaan. Responden mengidentifikasi tingkat keyakinan mereka dengan pertanyaan atau evaluasi objektif atau subjektif. Jawaban bersifat kuantitatif maka perlu memberi nilai atau skor masing – masing variabel skala likert.
2. Uji validitas, uji validitas ini dilakukan untuk mengetahui valid atau tidak valid suatu pernyataan dalam kuesioner berdasarkan data isian yang diterima oleh responden.
3. Uji realibilitas, menunjukkan sejauh mana alat pengukuran dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Dengan kata lain, reabilitas menunjukkan konsistensi suatu alat pengukur di dalam mengukur gejala yang sama.
4. Uji Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja waktu proyek Konstruksi menunjukkan factor factor apa saja yang dapat menimbulkan *waste* waktu terhadap kinerja proyek konstruksi di Pekanbaru.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Umum

Pada bab ini menjelaskan mengenai evaluasi waste konstruksi akibat waktu pelaksanaan dalam proyek konstruksi di kota Pekanbaru. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan menggunakan instrumen kuesioner memakai *google form* dengan link <https://forms.gle/MbxJhwjjZHYVzY4X9> kepada responden dan dengan menggunakan variabel yang telah divalidasi sebelumnya oleh pakar dan data di olah menggunakan software SPSS. Data yang diperoleh dari kuisoner selanjutnya dilakukan pengujian validitas dan reabilitas serta menentukan waste tertinggi dan terendah, kemudian diurutkan 10 nilai waste tertinggi yang berpengaruh terhadap kinerja waktu proyek konstruksi yang ada di kota pekanbaru. Untuk memperoleh indikator yang paling berpengaruh terhadap *waste* konstruksi di kota Pekanbaru menurut para responden.

5.2 Variabel dan Indikator

Variabel dan indikator pada penelitian ini ditentukan berdasar referensi dari penelitian terdahulu, Adapun bentuk kuisioner yang ditampilkan kepada responden seperti pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Identifikasi variabel dan indikator

No.	Variabel	Indikator	Kode
1	Faktor Sumber Daya Manusia (X1)	kemampuan tenaga kerja	X1.1
		kesesuaian instruksi pekerjaan	X1.2
		kedisiplinan tenaga kerja	X1.3
		pemilihan subkon pada bidangnya	X1.4
		pendistribusian tenaga kerja	X1.5
2	Faktor Manajemen (X2)	waktu perencanaan dan jadwal pengiriman material	X2.1
		pemesanan material melebihi kebutuhan	X2.2
		kualitas pengontrolan pekerjaan	X2.3
		kesesuaian metode pekerjaan	X2.4

Tabel 5.1 Identifikasi variabel Dan indikator (Lanjutan)

No.	Variabel	Indikator	Kode
		minimnya koordinasi atau komunikasi	X2.5
		Pemesanan material melebihi kebutuhan	X2.6
		kesalahan pemesanan	X2.7
3	Faktor Material dan Bahan (X3)	kesesuaian spesifikasi material	X3.1
		kualitas material	X3.2
		penanganan material	X3.3
		penyimpanan material	X3.4
		proses penyusunan material saat pengiriman	X3.5
4	Faktor Pelaksanaan Konstruksi (X4)	perubahan pekerjaan dan fungsi ruangan	X4.1
		waktu pelaksanaan pekerjaan	X4.2
		pengalaman tenaga kerja	X4.3
		kesuaian metode pekerjaan	X4.4
		pekerjaan <i>rework and repair</i>	X4.5
5	Faktor External (X5)	akses ke lokasi	X5.1
		Cuaca	X5.2
		lokasi proyek	X5.3
		Keamanan kondisi lingkungan	X5.4
6	Faktor Desain dan Dokumen (X6)	kelengkapan dokumen kontrak	X6.1
		kesalahan dalam dokumen kontrak	X6.2
		memilih spesifikasi produk	X6.3
		rencana anggaran proyek	X6.4
7	Faktor Waktu Menunggu (X7)	waktu menunggu material	X7.1
		waktu menunggu revisi gambar atau perubahan desain	X7.2
		waktu menunggu datangnya alat	X7.3
		waktu menunggu instruksi	X7.4
		waktu menunggu instruksi	X7.5

5.3 Identifikasi Responden

Analisis responden yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis terhadap para responden yang telah memberikan jawaban kualitatif terhadap instrument penelitian sehingga dapat menjadi gambaran dari jawaban yang telah diberikan responden. Berikut ini merupakan responden dalam penelitian ini:

Tabel 5.2 Jumlah Penyebaran Kuisisioner Berdasarkan Profesi Responden

No.	Profesi Responden	Jumlah
1	Kontraktor dan Konsultan Pengawas yang menerima kuesioner	100
2	Kontraktor dan Konsultan Pengawas yang menjawab kuesioner	75
3	Kontraktor dan Konsultan Pengawas yang tidak menjawab kuesioner	25

5.3.1. Jenis kelamin

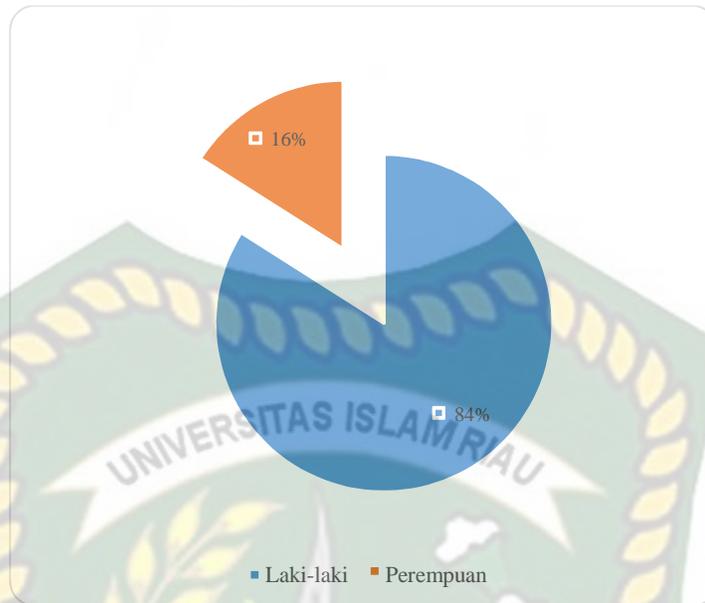
Dari 75 responden yang mengisi kuisisioner, terdapat 63 responden dengan jenis kelamin laki – laki dan 12 responden dengan jenis kelamin perempuan dengan persentase laki – laki 84% dan perempuan 16%.

Tabel 5.3 Persentase Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Laki – Laki	63	84
Perempuan	12	16
Total	75	100

Berdasarkan Tabel 5.2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin diketahui bahwa responden (75 orang) berjenis kelamin laki-laki 63 orang dan perempuan 12 orang. Kondisi ini dipengaruhi jenis pekerjaan yang dilakukan adalah konstruksi, dimana laki-laki cenderung lebih banyak tenaga konstruksi di lapangan ketimbang perempuan.

. Namun pada bagian administrasi perusahaan ada beberapa tenaga kerja perempuan yang terlibat dalam pekerjaan konstruksi. Dalam bentuk grafik persentase jumlah responden dapat dilihat seperti gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram Jenis Kelamin

Dapat dilihat pada gambar 5.1 jenis kelamin responden didominasi dengan jenis kelamin laki – laki, yaitu sebanyak 84% dari jumlah keseluruhan responden pada penelitian ini.

5.3.2 Usia

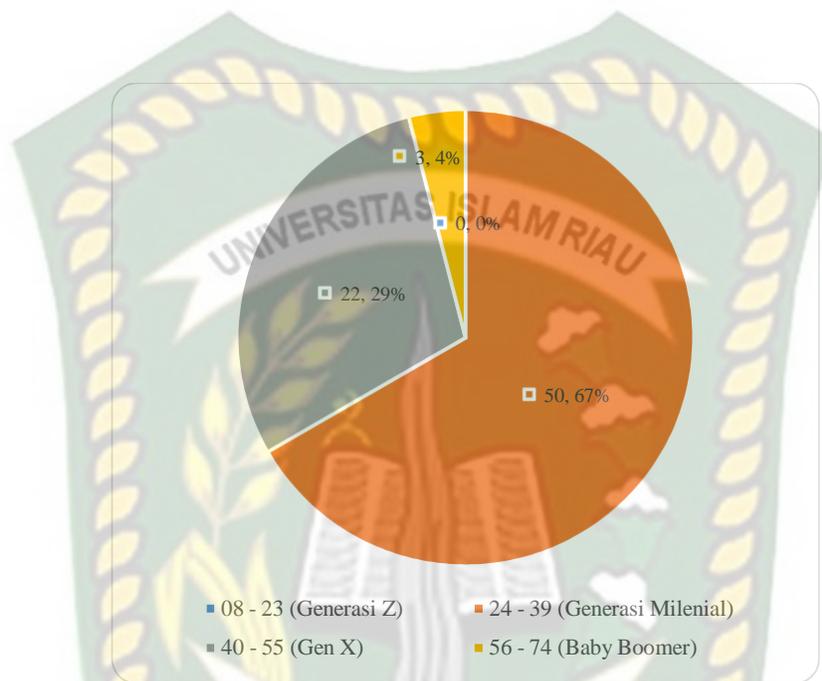
Dari 75 responden yang mengisi kuesioner, terdapat 50 responden dengan usia antara 24- 39 tahun, 22 responden dengan usia antara 40 - 55 tahun, 3 responden dengan usia 56 – 74 tahun sedangkan responden generasi z tidak ada.

Tabel 5.4 Persentase Usia Responden

Usia	Jumlah	%
8 – 23 tahun (Generasi Z)	0	0
24 – 39 tahun (Generasi Milenial)	50	66,7
40 – 55 tahun (Generasi X)	22	29,3
56 – 74 tahun (Generasi Baby Boomer)	3	4
Total	75	100

Berdasarkan Tabel 5.3. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia diketahui bahwa seluruh responden 75 orang dengan yang mengisi kuesioner,

terdapat 50 responden dengan usia antara 24 - 39 tahun, 22 responden dengan usia antara 40 - 55 tahun, 3 responden dengan usia 56 – 74 tahun sedangkan responden generasi z tidak ada. Untuk lebih jelas persentase usia responden dapat dilihat pada grafik gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Diagram Usia

Berdasarkan gambar 5.2 dapat diketahui persentase terbesar usia responden berada pada generasi milenial, yaitu sebesar 66,7% dari jumlah keseluruhan responden pada penelitian ini. Sementara untuk jumlah responden paling sedikit adalah generasi baby boomer sebanyak 4% dari jumlah keseluruhan responden.

Penelitian dituju kepada reponden berdasarkan lintas profesi tenaga kontruksi dan konsultan pengawas yang pernah ngawas proyek konstruksi yang berada dikota Pekanbaru dengan skala proyek konstruksi menengah kebawah. Responden juga tidak berdasarkan usia tertentu karena responden dituju kepada kalangan lintas profesi yang pernah atau pengalaman mengawas di bidang konstruksi.

5.3.3. Pegalaman Kerja

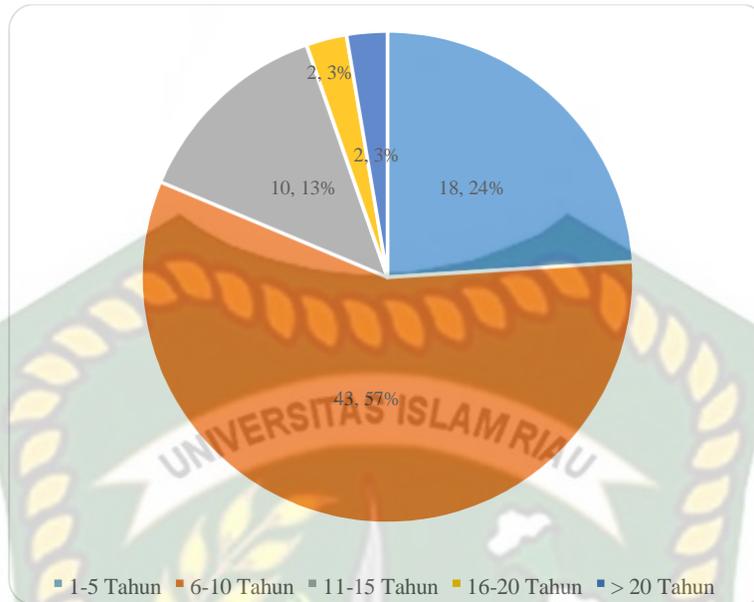
Dari 75 responden yang mengisi kuisioner, terdapat 18 responden dengan pengalaman kerja kurang atau sama dengan 5 tahun, 43 responden dengan pengalaman kerja antara 6 – 10 tahun, 10 responden dengan pengalaman kerja 11 – 15 tahun, 2 responden dengan pengalaman kerja 16 – 20 tahun sedangkan untuk pengalaman kerja diatas 20 tahun sebanyak 2 responden.

Tabel 5.5 Persesntase berdasarkan lama Pengalaman Kerja Responden

Pengalaman Kerja	Jumlah	%
≤ 5 thn	18	24
6 – 10 thn	43	57,3
11 – 15 thn	10	13,3
16 – 20 thn	2	2,7
>20 th	2	2,7
Total	75	100

Berdasarkan Tabel 5.4. Dari 75 responden yang mengisi kuisioner, terdapat 18 responden dengan pengalaman kerja kurang atau sama dengan 5 tahun, 43 responden dengan pengalaman kerja antara 6 – 10 tahun, 10 responden dengan pengalaman kerja 11 – 15 tahun, 2 responden dengan pengalaman kerja 16 – 20 tahun sedangkan untuk pengalaman kerja diatas 20 tahun sebanyak 2 responden. Untuk lebih jelas adapat dilihat grafik pada gambar 5.3 berikut.

Penelitian dituju kepada reponden berdasarkan lintas profesi tenaga kontruksi dan konsultan pengawas yang pernah ngawas proyek konstruksi yang berada dikota Pekanbaru dengan skala proyek konstruksi menengah kebawah. Responden juga tidak berdasarkan usia tertentu karena responden dituju kepada kalangan lintas profesi yang pernah atau pengalaman mengawas di bidang konstruksi.



Gambar 5.3 Diagram Pengalaman Kerja

Dari gambar 5.3 dapat diketahui responden terbesar adalah responden dengan pengalaman kerja 6 – 10 tahun yaitu sebanyak 43,57% dari total keseluruhan jumlah responden pada penelitian ini.

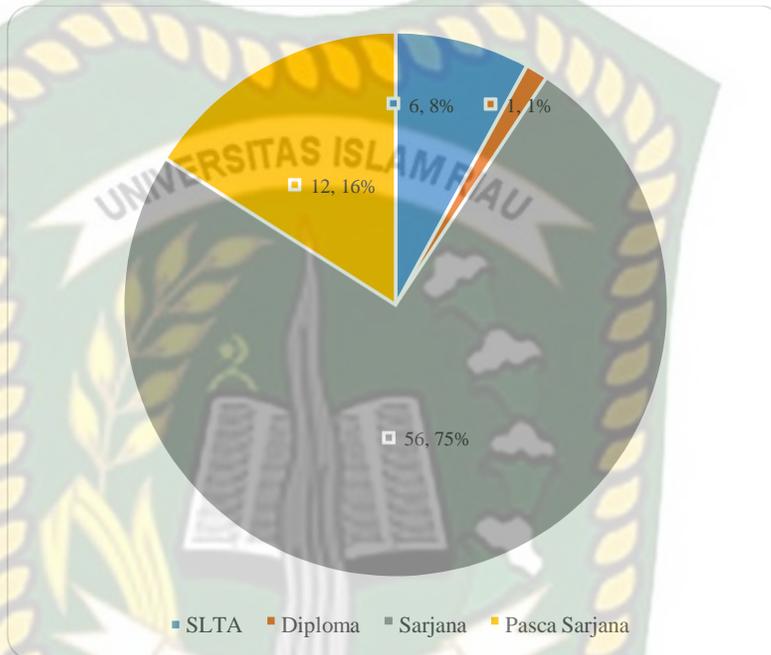
5.3.4. Tingkat Pendidikan

Dari 75 responden yang mengisi kuesioner, terdapat 6 responden dengan tingkat pendidikan SLTA, 1 responden dengan tingkat pendidikan diploma dan 56 responden dengan tingkat pendidikan sarjana sedangkan 12 responden memiliki tingkat pendidikan pasca sarjana

Tabel 5.6 Persentase Tingkat Pendidikan Responden

Tingkat Pendidikan	Jumlah	%
SLTA	6	8
Diploma	1	1,3
Sarjana	56	74,7
Pasca sarjana	12	16
Total	75	100

Berdasarkan Tabel 5.5. Dari 75 responden yang mengisi kuesioner, terdapat 6 responden dengan tingkat pendidikan SLTA, 1 responden dengan tingkat pendidikan diploma dan 56 responden dengan tingkat pendidikan sarjana sedangkan 12 responden memiliki tingkat pendidikan pasca sarjana, untuk lebih jelas dapat dilihat pada grafik gambar 5.4 berikut.



Gambar 5.4 Diagram Tingkat Pendidikan

Berdasarkan gambar 5.4 dapat diketahui bahwa jumlah rsesponden terbesar memiliki latar belakang Pendidikan S1 (Sarjana), dengan persentase sebesar 74,7% dari jumlah keseluruhan responden pada penelitian ini.

5.3.5. Tingkat Jabatan

Dari 75 responden yang mengisi kuesioner, terdapat 6 responden dengan tingkat jabatan sebagai direktur, 15 responden dengan jabatan sebagai manager, 17 responden sebagai pengawas, 26 responden sebagai pelaksana kegiatan proyek konstruksi, 8 responden sebagai officer sedangkan 3 responden memiliki jabatan kerja lain yang masih berhubungan dengan bidang konstruksi.

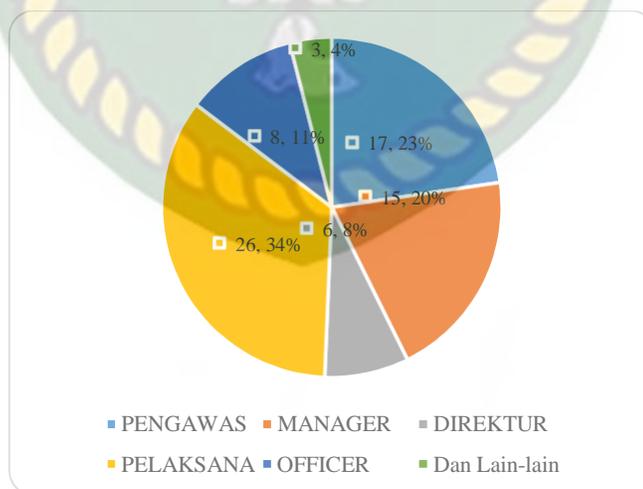
Penelitian dituju kepada reponden berdasarkan lintas profesi tenaga kontruksi dan konsultan pengawas yang pernah ngawas proyek konstruksi yang

berada dikota Pekanbaru dengan skala proyek konstruksi menengah kebawah. Responden juga tidak berdasarkan usia tertentu karena responden dituju kepada kalangan lintas profesi yang pernah atau pengalaman mengawas di bidang konstruksi.

Tabel 5.7 Persentase Tingkat Jabatan Responden berprofesi

Tingkat Pendidikan	Jumlah	%
Direktur	6	8
Manager	15	20
Pengawas	17	22,7
Pelaksana	26	34,7
Officer	8	10,7
Jabatan Lain	3	3,9
Total	75	100

Berdasarkan Tabel 5.6. Dari 75 responden yang mengisi kuesioner, terdapat 6 responden dengan tingkat jabatan sebagai direktur, 15 responden dengan jabatan sebagai manager, 17 responden sebagai pengawas, 26 responden sebagai pelaksana kegiatan proyek konstruksi, 8 responden sebagai officer sedangkan 3 responden memiliki jabatan kerja lain yang masih berhubungan dengan bidang konstruksi. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 5.4.



Gambar 5.4 Diagram Tingkat Jabatan

Berdasarkan gambar 5.4, dapat diketahui bahwa jumlah responden terbesar memiliki jabatan pekerjaan sebagai pelaksana lapangan, yaitu sebesar 34,7% dari jumlah keseluruhan responden pada penelitian ini

5.4 Analisis Kuesioner Responden

Data hasil kuesioner responden sebanyak 75 data akan diolah menggunakan *software* SPSS untuk melakukan pengujian. Pengujian tersebut antara lain uji validitas, uji reabilitas, dan analisis deskriptif.

5.4.1 Uji Validitas

Dari hasil kuesioner yang telah dibagikan kepada responden, sebanyak 35 indikator dinyatakan valid. Dengan menggunakan program SPSS 21, seluruh variabel yang valid jumlah 7 dan 35 indikator dari 75 responden. Dalam menentukan signifikan atau tidak signifikan suatu item yang akan digunakan dengan membandingkan nilai *r* hitung (dilihat dari nilai *Corrected Item – Total Correlation*) dari masing – masing variabel dengan nilai *r* tabel. Dalam penelitian data sampel yang digunakan adalah $N= 75$ dan nilai signifikansi sebesar 10% atau 0,1 maka dengan melihat tabel Nilai *r Product Moment* diperoleh nilai $r = 0,296$. Tabel dapat dilihat pada lampiran A.

Adapun ringkasan hasil data uji validitas sebagaimana dapat dilihat dalam tabel 5.6.

Tabel 5.8 Hasil Uji Validitas

Variabel	R hitung	R table	Keterangan
X1.1	0,389	0,296	Valid
X1.2	0,556	0,296	Valid
X1.3	0,319	0,296	Valid
X1.4	0,479	0,296	Valid
X1.5	0,492	0,296	Valid
X2.1	0,320	0,296	Valid
X2.2	0,423	0,296	Valid
X2.3	0,618	0,296	Valid
X2.4	0,593	0,296	Valid
X2.5	0,664	0,296	Valid
X2.6	0,524	0,296	Valid
X3.1	0,529	0,296	Valid

Tabel 5.8 Hasil Uji Validitas (Lanjutan)

Variabel	R hitung	R table	Keterangan
X3.2	0,333	0,296	Valid
X3.3	0,519	0,296	Valid
X3.4	0,465	0,296	Valid
X3.5	0,582	0,296	Valid
X4.1	0,589	0,296	Valid
X4.2	0,438	0,296	Valid
X4.3	0,432	0,296	Valid
X4.4	0,418	0,296	Valid
X4.5	0,553	0,296	Valid
X4.6	0,522	0,296	Valid
X5.1	0,532	0,296	Valid
X5.2	0,356	0,296	Valid
X5.3	0,543	0,296	Valid
X5.4	0,404	0,296	Valid
X6.1	0,448	0,296	Valid
X6.2	0,619	0,296	Valid
X6.3	0,365	0,296	Valid
X6.4	0,310	0,296	Valid
X7.1	0,372	0,296	Valid
X7.2	0,367	0,296	Valid
X7.3	0,442	0,296	Valid
X7.4	0,387	0,296	Valid
X7.5	0,439	0,296	Valid

Berdasarkan table 5.6, dari 35 indikator dinyatakan valid sebagai faktor yang dapat menimbulkan waste yang berpengaruh terhadap kinerja waktu pada pelaksanaan konstruksi yang ada di Pekanbaru.

5.4.2 Uji Reabilitas

Uji reabilitas dilakukan untuk mengukur tingkat konsistensi suatu kuesioner. Pada penelitian ini pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan Software SPSS Statistics versi 21. Penentuan suatu kuesioner dianggap reliabel atau tidak, ditentukan dari hasil nilai alfa pada hasil pengujian. Dengan nilai alpha conbrach pada table 5.7,

Untuk hasil pengujian reabilitas dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Hasil Uji Reabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.865	35

Dari hasil uji reabilitas pada tabel 5.9 dapat disimpulkan bahwa setiap variabel memiliki nilai Cronbach's Alpha diantara 0,81 – 1,00 maka dapat disimpulkan bahwa setiap variabel tersebut dinyatakan sangat dapat dihandalkan.

5.4.3 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja waktu proyek Konstruksi

Mengurutkan faktor-faktor yang menyebabkan waste time dalam pelaksanaan proyek konstruksi serta mendiskripsikan 10 indikator yang menyebabkan waste time dalam pelaksanaan konstruksi yang ada dikota Pekanbaru. Koefisien diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah seperti pada Tabel 5.9

Tabel 5.9 Urutan Rating Indikator

Indicator	Corrected Item-Total Correlation	Corrected Item-Total Correlation
X2.5	Minimnya Koordinasi Atau Komunikasi	0.621
X2.3	Kualitas Pengontrolan Pekerjaan	0.579
X6.2	Kesalahan Dalam Dokumen Kontrak	0.568
X2.4	Kesesuaian Metode Pekerjaan	0.555
X4.1	Proses Penyusunan Material Saat Pengiriman	0.553
X3.5	Penyimpanan Material	0.535
X1.2	Kesesuaian Instruksi Pekerjaan	0.512
X4.5	Pendistribusian Tenaga Kerja	0.512
X5.3	Lokasi Proyek	0.501
X4.6	Pekerjaan Rework And Repair	0.485

Tabel 5.8 menunjukkan rating dan penyebab waste terhadap kinerja waktu gambaran tertinggi adalah minimnya koordinasi dan komunikasi dengan nilai 0,621 atau 62,1 % dan terkecil adalah waktu perencanaan dan jadwal pengiriman material

dengan nilai 0,141 atau 14,1 %. Sedangkan untuk nilai sepuluh terbesar pengaruh waste terhadap waktu adalah minimnya koordinasi sebesar 62,1%, kualitas pengontrolan pekerjaan sebesar 57,9%, kesalahan dalam dokumen kontrak 56,8%, kesesuaian metode pekerjaan sebesar 55,5%, proses penyusunan material saat pengiriman sebesar 55,3%, penyimpanan material 53,5%, kesesuaian instruksi pekerjaan 51,2%, lokasi proyek sebesar 50,1% dan pekerjaan rework and repair sebesar 48,5%.

Apabila hasil dari penelitian ini di dibandingkan dengan penelitian terdahulu, dalam penelitian nya Julsenadkk menyatakan bahwa faktor-faktor sisa material yang terjadi selama pelaksanaan proyek konstruksi gedung di Provinsi Aceh adalah faktor residual dengan faktor pelaksanaan dengan mean 3,936. Faktor sisa material dominan yang terjadi selama pelaksanaan proyek konstruksi gedung di Provinsi Aceh adalah faktor residual dengan mean sebesar 4,729. Faktor residual ini terdiri dari 5 indikator, dimana indikator dominan adalah kesalahan pada saat memotong material, sedangkan pada penelitian ini didapat faktor-faktor sisa material yang terjadi selama pelaksanaan proyek konstruksi gedung di Provinsi Riau adalah minimnya koordinasi sebesar 62,1%, kualitas pengontrolan pekerjaan sebesar 57,9%, kesalahan dalam dokumen kontrak 56,8%, kesesuaian metode pekerjaan sebesar 55,5%, proses penyusunan material saat pengiriman sebesar 55,3%, penyimpanan material 53,5%, kesesuaian instruksi pekerjaan 51,2%, lokasi proyek sebesar 50,1% dan pekerjaan rework and repair sebesar 48,5%. Berikut uraian mengenai 10 rating indikator penyebab terjadi nya waste time pada proyek konstruksi:

1. Minimnya Koordinasi atau Komunikasi

Minimnya koordinasi menjadi salah satu faktor penyebab terjadi nya *waste time* pada proyek konstruksi yang memiliki nilai tertinggi dari variabel lainnya dalam penelitian ini. Minimnya koordinasi antara setiap komponen yang terlibat dalam pelaksanaan proyek cenderung akan mengakibatkan terjadinya kesalahan informasi yang disampaikan, sehingga dapat menghambat pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Hambatan yang terjadi tersebut menyebabkan mundurnya progress

pekerjaan dari jadwal pelaksanaan yang telah direncanakan, sehingga hal tersebut menjadi salah satu pemicu terjadinya *waste time* pada proyek konstruksi.

2. Kualitas Pengontrolan Pekerjaan

Kualitas pengontrolan pekerjaan yang buruk dapat menjadi salah satu faktor yang menghambat progress pelaksanaan proyek konstruksi dapat dijalankan sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang telah direncanakan. Hal ini terjadi karena pengontrolan yang dilakukan dilapangan tidak dijalankan sesuai SOP yang telah ditetapkan untuk suatu item pekerjaan.

3. Kesalahan dalam Dokumen Kontrak

Kesalahan yang terjadi dalam Dokumen Kontrak merupakan salah satu faktor penyebab *waste time* pada proyek konstruksi. Kesalahan dokumen kontrak dapat mengakibatkan ketidaksesuaian instruksi maupun item pekerjaan yang akan dilaksanakan pada proyek konstruksi. Kesalahan ini kemudian mengakibatkan terlambatnya pelaksanaan pekerjaan yang kemudian menjadi *waste time* pada proyek tersebut.

4. Kesesuaian Metode Pekerjaan

Metode pekerjaan yang tidak sesuai dilapangan dapat menghambat progress pekerjaan yang akan dilakukan, hal tersebut kemudian mengakibatkan keterlambatan penyelesaian pekerjaan pada proyek konstruksi. Kesesuaian metode pekerjaan yang dilaksanakan sangat penting diterapkan. Misalnya metode yang dilakukan pada pekerjaan pengecoran beton, metode yang sesuai dapat membuat pekerjaan menjadi lebih efisien dan mempercepat waktu pelaksanaan.

5. Proses Penyusunan Material saat Pengiriman

Pada saat pengiriman material, proses penyusunan merupakan salah satu hal yang penting untuk diperhatikan. Proses penyusunan material yang tidak memakan waktu lama dapat membuat progress pekerjaan menjadi lebih cepat dilaksanakan sehingga dapat meminimalisir terjadinya *waste time*.

6. Penyimpanan Material

Penyimpanan material harus dilakukan dengan benar. Semakin banyak material yang hilang atau rusak dapat memperlambat terlaksananya pekerjaan sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang telah direncanakan.

7. Kesesuaian Instruksi Pekerjaan

Instruksi pekerjaan yang tidak tepat dapat mengakibatkan tertundanya pelaksanaan pekerjaan. Karena ketika instruksi yang diberikan tidak sesuai, maka dibutuhkan waktu untuk memperbaiki kesalahan instruksi yang telah diberikan.

8. Pendistribusian Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang tidak didistribusikan dengan benar dapat menyebabkan terlambatnya pelaksanaan pekerjaan. Ketika suatu pekerjaan dilakukan secara stimulan perlu dilakukan pendistribusian pekerjaan dengan tepat sehingga pekerjaan dapat berlangsung sesuai jadwal pelaksanaan rencana.

9. Lokasi Proyek

Lokasi proyek yang sulit dijangkau membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mobilisasi tiap komponen pekerjaan, baik material, alat maupun pekerja. Namun hal ini dapat diatasi dengan penjadwalan proyek yang tepat, sehingga tidak terjadi *waste time* pada proyek tersebut.

10. Pekerjaan *Rework and Repair*

Rework and repair membuat waktu pelaksanaan menjadi lebih lama dari pekerjaan yang dimulai dari awal. Akan tetapi penjadwalan dan metode yang tepat pada pelaksanaan pekerjaan dapat meminimalisir *waste time* yang terjadi pada proyek konstruksi.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai identifikasi faktor – faktor penyebab *waste* yang berpengaruh pada waktu pelaksanaan konstruksi di kota Pekanbaru, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Faktor yang menimbulkan *waste* yang mempengaruhi kinerja waktu pelaksanaan proyek konstruksi adalah : Faktor Sumber Daya Manusia, Faktor Manajemen, Faktor Material dan Bahan, Faktor Pelaksanaan Konstruksi, Faktor External , Faktor Desain dan Dokumen dan Faktor Waktu Menunggu.
2. Penyebab *waste* terhadap kinerja waktu gambaran tertinggi adalah minimnya koordinasi dan komunikasi dengan nilai 0,621 atau 62,1 % dan terkecil adalah waktu perencanaan dan jadwal pengiriman material dengan nilai 0,141 atau 14,1 %. Terdapat pengaruh Faktor yang menjadi penyebab terjadinya material sisa tersebut berdasarkan pengukuran dari nilai reliabilitas didapat 10 indikator yakni minimnya koordinasi atau komunikasi, kualitas pengontrol pekerjaan, kesalahan dalam dokumen kontrak, kesalahan metode pekerjaan, perubahan pekerjaan dan fungsi ruangan, proses penyusunan material saat penyusunan, kesalahan instruksi pekerjaan, pekerjaan rework dan repair, akses ke lokasi dan kesalahan pemesanan material.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian ini serta kesimpulan yang dapat di dapat, maka dapat disarankan bahwa:

1. Penelitian selanjutnya dapat membahas mengenai *waste* material dan biaya konstruksi pada proyek konstruksi.

2. Penyedia jasa selanjutnya dapat melakukan lebih banyak koordinasi dengan pekerja dilapangan sehingga dapat meminimalisir waste waktu pada pekerjaan konstruksi.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pihak – pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek kontruksi untuk mengetahui apa saja faktor penyebab terjadinya waste terhadap waktu.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Safeer Ali Abbas. (2014). *Time Waste Construction Process Management*. National Institute of Technology, Calicut, India.
- Alfin Ahfihatna, M. (2017). Analisa Sisa Material dan Penanganan pada Proyek *Apartement Royal Cityloft* Surabaya. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*. Universitas Negeri Surabaya.
- Arkan, Muhammad Reza. (2019). Faktor Penyebab Terjadinya Keterlambatan dan *Waste Time* pada Pembangunan Proyek Konstruksi *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok Block 3 Semarang. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Azis, S., Putranto, E., & Nurkolis. (2017). Analisa Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek – Proyek Pembangunan Pasar Semi *Modern* di Kabupaten Malang. *Jurnal Info Manajemen Proyek*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Fansuri, S. (2014). Penyebab Terjadinya Keterlambatan Waktu Penyelesaian Proyek Konstruksi di Dinas PU. Bina Marga Kabupaten Sumenep. *Jurnal Media Informasi Teknik Sipil UNIJA*. Universitas Wiraraja Sumenep.
- Hanintyo, H., Hatmoko, J., & Kistiani, F. (2014). Evaluasi *Waste* pada Proyek Gedung Di Wilayah Semarang (*Doctoral Dissertation, Diponegoro University*). *Jurnal Teknik Sipil*.
- Haryadi, D. (2018). Analisa Sistem Pengendalian Sisa Material Pekerjaan Arsitektural pada Proyek Konstruksi. (*Master's thesis*, Universitas Islam Indonesia).
- Hassan, H., Mangare, J. B., & Pratasis, P. A. (2016). Faktor–Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Di Manado Town Square III). *Jurnal Sipil Statik*, 4(11). Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Hutagaol, C. (2018). Evaluasi *Waste* dan Penerapan Metode-Metode *Lean Project Construction Management* pada Proyek Konstruksi Gedung (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Sekolah Madrasah Aliyah Persiapa Negeri 4 Medan).
- Julsena, J., Abdullah, A., & Rauzana, A. (2018). Faktor Sisa Material yang Mempengaruhi Biaya pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Provinsi Aceh. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 1(4), 148-155. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

- Kaming, P. F., Raharjo, F., & Wejoseno, H. (2014). *Construction Waste* pada Proyek – Proyek Konstruksi Di Daerah Istimewa Yogyakarta. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Karunia, M. N., Kustiani, I., & Siregar, A. M. A. (2016). Analisis Risiko Keterlambatan Waktu Pada Proyek (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Tol Trans Sumatera Bakauheni – Terbanggi Besar. Universitas Lampung.
- Muhson, A. (2015). Analisis Korelasi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nagapan, S., Rahman, I. A., Asmi, A., Memon, A. H., & Zin, R. M. (2014). *Identifying Causes of Construction Waste – Case of Central Region of Peninsula Malaysia. International Journal of Integrated Engineering*, 4(2).
- Natalia, M., Partawijaya, Y., & Mirani, Z. (2017). Analisa Faktor Resiko *Construction Waste* pada Proyek Konstruksi Di Kota Padang. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 14(2), 39-45. Politeknik Negeri Padang.
- Prasetyo., Arie, M., AS, S. (2010). Analisa *Waste* Tenaga Kerja Konstruksi Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. Universitas Diponegoro.
- Elizar,dkk. (2018) Identification and analyze of influence level on waste construction management of performance. *Procedia Engineering* 125 (2018) Page 46 – 52.
- Prasetyo, M. Welly. (2018). Identifikasi Faktor Penyebab *Change Order* Yang Mempengaruhi Kinerja Waktu Pelaksanaan Proyek. Universitas Mercu Buana.
- Prisilia, H., Purnomo, D, A. (2018). Aplikasi Metode *Lean Project Management* Dalam Perencanaan Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Gedung SMU Negeri 1 Giri Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Teknik Waktu*. Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi
- Putra, B. F. (2018). Analisis Faktor Penyebab dan Mitigasi *Waste* pada Proyek Konstruksi Gedung di Kota Surabaya. (*Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).
- Putra, I. G. P. A. S., Dharmayanti, G. A. C., & Dewi, A. D. P. (2018). Penanganan *Waste Material* pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jurnal Spektran*, 6(2). Universitas Udayana.
- Sudiro, R., Musyafa, A. (2018). Analisis Sisa Material Pekerjaan Struktur pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknisia* 13(1). Universitas Islam Indonesia.

Thoengsal, James. (2014). Faktor – Faktor Penyebab Timbulnya *Waste Material* Kontruksi. Diambil dari : https://jamesthoengsal.blogspot.com/p/blog-page-_20.html. Dikutip Kamis, 7 Maret 2019 jam 22.30.

Thoengsal, James. (2018). Karakteristik dan Potensi *Waste Material* Konstruksi. Diambil dari : https://jamesthoengsal.blogspot.com/p/blog-page_20.html. Dikutip Kamis, 7 Maret 2019 jam 22.30.

Utami, Ghina. (2017). Analisis Faktor – Faktor Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Grand Classic Cikarang. Universitas Mercu Buana.

